

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-348732

(43)Date of publication of application : 21.12.1999

---

(51) Int. Cl. B60R 25/10

B60R 25/00

E05B 49/00

H04B 1/26

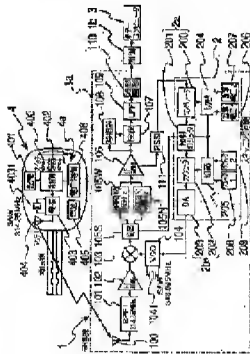
---

(21)Application number : 10-172266 (71)Applicant : DENSO CORP  
NIPPON SOKEN INC

(22)Date of filing : 04.06.1998 (72)Inventor : UCHIDA AKIRA  
KATSUTA YOSHINORI  
ASAKURA FUMIO  
NAOI TAKASHI

---

(54) KEYLESS ENTRY RECEIVER AND KEYLESS ENTRY CONTROL SYSTEM



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a constitution that is inexpensive and good in synchronization accuracy in a receiver for a keyless entry control system.

SOLUTION: A receiving part 1 is constituted in the super heterodyne method and provided with a sweeping means 2b for sweeping oscillation frequency of a local oscillator 104 and a sweeping controlling means 2a

for controlling it. The sweeping controlling means 2a searches a received wave signal by a receiving signal intensity detected by a receiving signal intensity detecting means 111 and stops the above sweeping at a synchronization point. Synchronization is made to be executed surely even if a vibrator 4031 of a transmitter 4a is inexpensive and rather unstable. Switching is made to an intermediate frequency filter 105W in a wide band for the received wave search so that the received wave signal is not lost, while switching is made to an intermediate frequency filter 105N in a narrow band so as to increase synchronization accuracy for synchronization.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.09.2004

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of  
application other than the  
examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  3. In the drawings, any words are not translated.
-

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It has the receive section of a superheterodyne system which made as [ input / into an intermediate frequency filter / the intermediate frequency signal number of a received wave signal and the local oscillation signal of a local oscillator ]. In the keyless entry system receiver made as [ output / receive the electric wave which was modulated by the code signal and transmitted from the transmitter, restore to a code signal, and / to a car control section / the control signal corresponding to a code signal ] The bandwidth change means which constitutes the above-mentioned intermediate frequency filter from an intermediate frequency filter of a narrow-band, and an intermediate frequency filter of a broadband, and changes an intermediate frequency filter to either, The sweep means which controls a local oscillator and carries out the sweep of the oscillation frequency of a local oscillator by predetermined within the limits, A receiving signal strength detection means to detect receiving signal strength, and the sweep control means which controls a sweep means and a bandwidth change means are made to provide. The above-mentioned sweep control means The received wave retrieval control which searches a received wave signal based on the receiving signal strength which made the intermediate frequency filter the broadband and was detected by the receiving signal strength detection means, The keyless entry system receiver characterized by setting up so that alignment control which will make an intermediate frequency filter a narrow-band, will judge alignment of a received wave signal based on receiving signal strength if a received wave signal is detected, and suspends the sweep of the above-mentioned oscillation frequency in the sweep point judged to be alignment may be performed.

[Claim 2] In a keyless entry system receiver according to claim 1 the above-mentioned sweep means While constituting so that the oscillation frequency of the above-mentioned local oscillator may carry out a sweep stair-like at intervals of a predetermined frequency, the above-mentioned frequency spacing is constituted enabling a free change. While making frequency spacing into size for the above-mentioned sweep control means by the above-mentioned received wave retrieval control, carrying out the sweep of the oscillation frequency and making frequency spacing into smallness in the above-mentioned alignment control The keyless entry system receiver which set up so that the sweep of the oscillation frequency might be carried out about the range which contains the

bandwidth of a wide-band-intermediate-frequency filter focusing on the oscillation frequency at the time of received wave signal detection, and set the bandwidth of the above-mentioned wide-band-intermediate-frequency filter as frequency spacing in abbreviation received wave retrieval control.

[Claim 3] It has the receive section of a superheterodyne system which made as [ input / into an intermediate frequency filter / the intermediate frequency signal of a received wave signal and the local oscillation signal of a local oscillator ]. In the keyless entry system receiver made as [ output / receive the electric wave which frequency modulation was carried out with the code signal, and was transmitted from the transmitter, restore to a code signal, and / to a car control section / the control signal corresponding to a code signal ] The sweep means which controls a local oscillator and carries out the sweep of the oscillation frequency of a local oscillator by predetermined within the limits, A receiving signal strength detection means to detect receiving signal strength, and the sweep control means which controls a sweep means are made to provide. The received wave retrieval control which searches a received wave signal based on the receiving signal strength detected by the receiving signal strength detection means in the above-mentioned sweep control means, The keyless entry system receiver characterized by setting up so that alignment control which will judge alignment of a received wave signal based on detection output reinforcement if a received wave signal is detected, and suspends the above-mentioned sweep of the above-mentioned oscillation frequency in the sweep point judged to be alignment may be performed.

[Claim 4] The keyless entry system receiver which detected the saturation of receiving signal strength for the above-mentioned sweep control means, and set up the above-mentioned received wave retrieval control in the keyless entry system receiver according to claim 3 from retrieval of the received wave signal based on the above-mentioned receiving signal strength so that it might change to retrieval of the received wave signal based on detection output reinforcement.

[Claim 5] The above-mentioned alignment control which cannot take alignment of a received wave signal in a keyless entry system receiver according to claim 4 is a count of predetermined, and the keyless entry system receiver set up so that the above-mentioned receiving signal strength might be judged to be saturation, when it continues.

[Claim 6] The transmitter considered as the configuration which transmits the electric wave non-become irregular in advance of the transmission of an electric wave by which is the transmitter which

transmits the electric wave by which frequency modulation was carried out with the code signal corresponding to switch actuation, and frequency modulation was carried out, and claim 3 thru/or the keyless entry system control system constituted from a keyless entry system receiver of a publication 5 either.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to improvement in communicatability ability about a keyless entry system receiver and a keyless entry system control system.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although what inserts an ignition key and a common mechanical key in the key cylinder of a door, and was made to perform them is common as for the lock/unlocking of the door of a car etc., the keyless entry system control system of the remote operation which does not use a mechanical key for the lock/unlocking of a door is adopted in recent years. if this keyless entry system control system is collated with the code which transmitted the code assigned for every car from the transmitter by actuation of an operator to the keyless entry system receiver by the side of a car, restored to this, and was memorized to the car side and is in agreement -- electromagnetism -- actuation of an actuator etc. performs discharge of the lock of a car etc. and there is the advantage in which of the lock/unlocking of doors, such as night, becomes easy.

[0003] Drawing 7 is what shows an example of the configuration of this keyless entry system control system. Transmitter 4b is built in a part

for the bundle hand part of the key 4 which an operator possesses. A switch 400 (a door lock, door unlocking, trunk opening, panic), If it has the storage section 401 which memorizes the ID code corresponding to a switch 400, and the control section 402 which reads an ID code from the storage section 401 according to a switch 400 and an operator pushes one of the switches 400 The code signal according to a switch 400 is outputted to the oscillation section 403 from a control section 402. The oscillation section 403 is 314.35MHz for building a carrier signal. It has a crystal oscillator 4032, a frequency modulation (FM) signal is built by making into a modulating signal the code signal which becomes by the binary FSK signal, and it is transmitted from an antenna 404. Transmitter 4b is equipped with the cell 405 and the armature-voltage control section 406 for supplying electric power to these each part.

[0004] The keyless entry system receiver 5 has receive section 5a and control-section 5b, and receive section 5a is the thing of the superheterodyne system equipped with the 1st 501 RF band pass filter (BPF) (RF) amplifier 502, the mixer 503, and the local oscillator 504 for the electric wave received with the antenna 500. A local oscillator 504 is 313.895MHz. It is the thing of oscillation frequency immobilization using a crystal oscillator 5041, frequency conversion of the received wave signal is carried out to an intermediate frequency signal with the oscillation signal of a local oscillator 504 by the mixer 503, and it is the center frequency of 455kHz. It inputs into the 2nd band pass filter (BPF) 505, and is 455kHz of a heterodyne signal. The signal of an intermediate frequency (IF) is made to pass. It gets over by the detector circuit 507, the phase shifter 508 and the low pass filter (LPF) 509, and the waveform shaping circuit 510, and this IF signal acquires the digitized code signal, after being amplified with IF amplifier 506.

[0005] the control signal corresponding to [ enough, if the receiving signal strength with which control-section 5b is known from the receiving signal strength detector (RSSI circuit) 511 judges a \*\*\*\*\*, comes out enough and there is, it will output a code signal to the body computer 6 as it is, and it judges the code which restored to the body computer 6, and ] a code -- the above -- electromagnetism -- it outputs to the drive circuit of an actuator etc.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, depending on the stability of a transceiver frequency, it depends especially for the stability of the above-mentioned keyless entry system receiver for the engine performance of the radiator used with a transmitter-receiver

strongly. Therefore, it is necessary for frequency deviation to use for a radiator few things which have good stability, and cost becomes high. On the other hand, although the stability of a frequency can gather the electric wave from a transmitter somewhat as it is bad if bandwidth of the 2nd BPF is made large, since a noise becomes easy to enter, S/N deteriorates, and sensibility worsens as a result.

[0007] Even if this invention was made in view of the above-mentioned actual condition and uses for the local oscillator of the oscillation section of a transmitter, or a receiver the radiator which is not necessarily enough as for the engine performance, it aims at offering a keyless entry system receiver receivable by high sensibility. Moreover, even if this invention uses for the local oscillator of the oscillation section of a transmitter, or a receiver the radiator which is not necessarily enough as for the engine performance, it aims to let a receiver offer a keyless entry system control system receivable by high sensibility.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In invention according to claim 1, a keyless entry system receiver has the receive section of a superheterodyne system which made as [ input / into an intermediate frequency filter / the intermediate frequency signal of a received wave signal and the local oscillation signal of a local oscillator ], receives the electric wave which was modulated by the code signal and transmitted from the transmitter, restores to a code signal, and outputs the control signal corresponding to a code signal to a car control section. The above-mentioned intermediate frequency filter consists of an intermediate frequency filter of a narrow-band, and an intermediate frequency filter of a broadband. And the bandwidth change means which changes an intermediate frequency filter to either, the sweep means which controls a local oscillator and carries out the sweep of the oscillation frequency of a local oscillator by predetermined within the limits, a receiving signal strength detection means to detect receiving signal strength, and the sweep control means which controls a sweep means and a bandwidth change means are made to provide. It sets up so that the received wave retrieval control which searches a received wave signal based on the receiving signal strength which used the above-mentioned sweep control means as the intermediate-frequency filter of a broadband, and was detected by the receiving signal-strength detection means, and the alignment control which make it the intermediate-frequency filter of a narrow-band, will judge alignment of a received wave signal based on receiving signal strength if a received wave signal

detects, and suspend the sweep of the above-mentioned oscillation frequency in the sweep point judged to be alignment may carry out.

[0009] Since a received wave signal is made to align by carrying out the sweep of the oscillation frequency of a local oscillator, even if the frequency deviation of the oscillation frequency of the oscillator of a transmitter or the local oscillator of a receiver is large and stability is not so good as \*\*, the electric wave from a transmitter is receivable by high sensitivity.

[0010] And by received wave retrieval control, high-speed search of the received wave signal stabilized without causing loss of the received wave signal resulting from the response delay of a received wave signal is enabled, by alignment control, bandwidth of an intermediate frequency filter is narrowed, and exact alignment is attained [ bandwidth of an intermediate frequency filter is made large, ], and S/N improves, and it can receive also by the feeble electric wave.

[0011] While constituting the above-mentioned sweep means so that the oscillation frequency of the above-mentioned local oscillator may carry out a sweep stair-like at intervals of a predetermined frequency, the above-mentioned frequency spacing consists of invention according to claim 2, enabling a free change. While making frequency spacing into size for the above-mentioned sweep control means by the above-mentioned received wave retrieval control, carrying out the sweep of the oscillation frequency and making frequency spacing into smallness in the above-mentioned alignment control, it sets up so that the sweep of the oscillation frequency may be carried out about the range which contains the bandwidth of a wide-band-intermediate-frequency filter focusing on the oscillation frequency at the time of received wave signal detection, and the bandwidth of the above-mentioned wide-band-intermediate-frequency filter sets up to frequency spacing in abbreviation received wave retrieval control.

[0012] In received wave retrieval control, frequency spacing is size, and since the bandwidth of a wide-band-intermediate-frequency filter has frequency spacing in abbreviation received wave retrieval control, a sweep can be performed at high speed, covering an always large frequency range.

[0013] In invention according to claim 3, it has the receive section of a superheterodyne system which made as [ input / into an intermediate frequency filter / the intermediate frequency signal of a received wave signal and the local oscillation signal of a local oscillator ], and the electric wave which frequency modulation was carried out with the code signal, and was transmitted from the transmitter is received, it

restores to a code signal, and the control signal corresponding to a code signal is outputted to a car control section. The sweep means which controls a local oscillator and carries out the sweep of the oscillation frequency of a local oscillator by predetermined within the limits, a receiving signal strength detection means to detect receiving signal strength, and the sweep control means which controls a sweep means are made to provide. It sets up so that the received wave retrieval control which detects a received wave signal based on the receiving signal strength detected by the receiving signal strength detection means in the above-mentioned sweep control means, and the alignment control which will judge alignment of a received wave signal based on detection output reinforcement if a received wave signal is detected, and suspends the sweep of the above-mentioned oscillation frequency in the sweep point judged to be alignment may be carried out.

[0014] Since a received wave signal is made to align by carrying out the sweep of the oscillation frequency of a local oscillator, even if the frequency deviation of the oscillation frequency of the oscillator of a transmitter or the local oscillator of a receiver is large and stability is not so good as \*\*, the electric wave from a transmitter is receivable by high sensitivity.

[0015] And in the alignment control after performing received wave retrieval control and detecting a received wave signal, since alignment was taken based on the detection output reinforcement which serves as monotonous Yamagata to a frequency, even if it uses the intermediate frequency filter of a narrow-band, alignment can be taken with the center frequency of the received wave signal with which frequency spectrum has the profile of dual leadership nature. Consequently, narrow-band-ization of the bandwidth of an intermediate frequency filter is attained, improvement in S/N is aimed at, and it can receive also by the feeble electric wave. Moreover, by the frequency modulation signal, since detection output reinforcement is not saturated fundamentally, it can take alignment also on a heavy current community.

[0016] In invention according to claim 4, the saturation of receiving signal strength is detected for the above-mentioned sweep control means, and from retrieval of the received wave signal based on the above-mentioned receiving signal strength, the above-mentioned received wave retrieval control is set up so that it may change to retrieval of the received wave signal based on detection output reinforcement.

[0017] If receiving signal strength is saturated, retrieval of the received wave signal by receiving signal strength will become difficult, and alignment will serve as impossible. However, retrieval of a received

wave signal can be performed like the above-mentioned invention by performing received wave retrieval control based on the detection output reinforcement which is not fundamentally saturated even if receiving signal strength is saturated. Therefore, after an electric wave is transmitted from a transmitter, it is avoided that the condition of alignment impossible continues and it can output a control signal with sufficient responsibility to a car control section.

[0018] In invention according to claim 5, even if it performs the above-mentioned alignment control of the count of predetermined continuously, when alignment of a received wave signal cannot be taken, receiving signal strength is judged to be saturation.

[0019] Since receiving signal strength is rising unusually \*\*  
[ according to / the right received wave signal from a transmitter ]  
when alignment is impossible like the above, the above-mentioned receiving signal strength can be judged to be saturation. The saturation of receiving signal strength is easily known by this judgment.

[0020] In invention according to claim 6, it considers as the configuration which transmits the electric wave non-become irregular in advance of the transmission of an electric wave by which frequency modulation was carried out in the transmitter which transmits the electric wave by which frequency modulation was carried out with the code signal corresponding to switch actuation to a keyless entry system receiver, and there is no claim 3 and a keyless entry system control system is built combining the keyless entry system receiver of a publication 5 either.

[0021] Since a receiver makes a received wave signal align by carrying out the sweep of the oscillation frequency of a local oscillator, even if the frequency deviation of the oscillation frequency of the oscillator of a transmitter or the local oscillator of a receiver is large and stability is not so good as \*\*, the electric wave from a transmitter can be received by high sensitivity, and good communication is made between a transmitter and a receiver.

[0022] When the electric wave non-become irregular is received, if the detection output of the above-mentioned keyless entry system receiver does not change received frequency, it is fixed. Therefore, based on this stable detection output, alignment control and received wave retrieval control can be performed good.

[0023]

[Embodiment of the Invention] (The 1st operation gestalt) The configuration of the keyless entry system control system which applied the keyless entry system receiver (following, only receiver) of this

invention to drawing 1 is shown. The radiator of the oscillation section 403 replaces with a crystal oscillator transmitter 4a built in an ignition key 4, and although it is cheap, except using SAW4031 from which stability falls a little, since it is substantially the same, it abbreviates explanation to what was explained by the Prior art, and explains it centering on a receiver 1.

[0024] A receiver 1 consists of receive section 1a and control-section 1b, and is carried in a car with the body computer 3. Receive section 1a is the configuration of a superheterodyne system, and the received wave signal which carried out the close feeling from the antenna 100 has inputted it into the mixer 103 through the 1st BPF101 and RF amplifier 102. Even if the transmit frequencies of transmitter 4a differ in the drift of the oscillation section 401 etc., the passband of BPF101 is set up so that a transmitted electric wave can carry out a close feeling. A mixer 103 constitutes the local-oscillator slack voltage controlled oscillator (VCO) 104 and a frequency changing circuit, and generates the intermediate frequency signal of a received wave signal and the oscillation signal of VCO104. This intermediate frequency signal makes it have inputted into the 2nd slack 105W and BPF 105N of an intermediate frequency filter through bandwidth change means slack changeover switch 105S. For BPF 105W and 105N, the center frequency which consisted of ceramic filters etc. is 455kHz. It is a thing, and BPF105W are a broadband (bandwidth BW (W)), and BPF105N of bandwidth is a narrow-band (bandwidth BW (N)).

[0025] The BPF105 intermediate-frequency (IF) signal which passed W or 105N is amplified with IF amplifier 106, and is inputted into a wave detector 107 and a phase shifter 108. A wave detector 107 and a phase shifter 108 constitute a frequency discrimination circuit, and change frequency change into amplitude change. It passes through LPF109 and the waveform shaping circuit 110 which remove a high frequency component further, a code signal gets over, and the detection output (disk RINETA output) outputted from the wave detector 107 inputs a code signal into control-section 1b.

[0026] Moreover, receive section 1a is equipped with the receiving signal strength detection means slack RSSI circuit 111, and outputs the RSSI electrical potential difference VRSSI. The RSSI electrical potential difference VRSSI becomes so high that the input to IF amplifier 106 is large, and can detect receiving signal strength.

[0027] VCO104 is constituted using SAW1041 as a radiator, and the scanning circuit 2 where receive section 1a outputs the control voltage for the frequency control of VCO104 is formed. If its oscillation

frequency is high when VC0104 has the high control voltage inputted from the scanning circuit 2, and its control voltage is low, it is considered as the configuration to which an oscillation frequency becomes low.

[0028] The scanning circuit 2 had the counter 202 and DA converter 203 which constitute sweep means 2b, and the clock 1 and clock 2 with which clock frequencies differ through a changeover switch 205 from the 1st and 2nd clock 208, 209 have inputted it into the counter 202. With one of the clocks 208, 209, the counter 202 is considered as the configuration which repeats count-up/down by predetermined within the limits. This count-up / downed counter value is changed into an analog signal in DA converter 203, and outputs out of the oscillation frequency of VC0104 a sweep (scanning) as control voltage. This control voltage serves as a 2 equilateral triangular wave. The thing beyond the value which **set** the adjustable range of the oscillation frequency of VC0104 on the frequency which wants to double the oscillation frequency of VC0104 is used for the resolving power, i.e., the number of bits, of DA converter 203 here. In addition, the frequency which wants to double the oscillation frequency of VC0104 is the minimum variate of an oscillation frequency. Such a small thing is required for this, and sets it up smaller than the bandwidth of narrow-band BPF105N that the bandwidth of narrow-band BPF105N is narrow. a received wave signal -- receiving -- **\*\*\*\*\*** -- it is for not building a frequency region.

[0029] Moreover, the clock frequency of a clock 208, 209 is 455kHz which is an intermediate frequency as a clock signal does not mix to 2nd BPF 105W and 105N. It is desirable to set it as the value which is not an integral multiple. for example, 455kHz 8.5 -- doubling -- 3.9675MHz as -- it sets up.

[0030] The oscillation frequency of VC0104 makes the range where a counter 208, 209 is counted up / downed here the range which can follow in footsteps of dispersion (drift etc.) of the oscillation frequency of VC0104 resulting from dispersion (drift etc.) of the transmit frequencies of transmitter 4a, and the stability of SAW1041. for example, the transmit frequencies and dispersion of transmitter 4a -- 314.35MHz $\pm$ 0.15MHz dispersion in the oscillation frequency of VC0104 --  $\pm$ 0.15MHz it is -- the time -- a mixer 103 -- setting -- 455kHz for acquiring an intermediate frequency signal -- the range of the oscillation frequency of VC0104 -- 313.895MHz $\pm$ 0.3MHz it is -- it will **\*\*\*\***. The count-up/down range of a counter 202 is determined so that a deer may be carried out and it may become adjustable in this frequency range.

[0031] If the comparator 200 and the control logic 201 of the scanning

circuit 2 which constitute sweep control means 2a control actuation of a counter 202 and a received wave signal carries out a close feeling, they lock the oscillation frequency of VC0104. A comparator 200 carries out the binary output of "H" and "L" by the size of two comparison signals, the RSSI electrical potential difference VRSSI outputted from the RSSI circuit 111 as one comparison signal inputted it, and reference voltage 1 and the reference voltage 2 higher than this have inputted it from the 1st and 2nd reference voltage generating section 206, 207 through a changeover switch 204 as a comparison signal of another side.

[0032] The control logic 201 consists of logic operation circuits which perform the flows of control mentioned later, controls a counter 202, and controls scanning of the oscillation frequency of VC0104, a halt, a scanning rate, etc.

[0033] Moreover, the control logic 201 controls changeover switch 105S which change BPF 105W and 105N.

[0034] It consists of microcomputers etc., control-section 1b collates with the ID code which memorized beforehand the code signal which is inputted from a waveform shaping circuit 110, and to which it restored, and if it agrees, it will output the control signal corresponding to switch 400 actuation of transmitter 4a to the car control-section slack body computer 3. According to a control signal, the body computer 3 drives the actuator for door closing motion, and performs closing motion of a door etc.

[0035] Moreover, control-section 1b operates in a sleep mode by timer control, is controlled to carry out intermittent working whose receive section 1a repeats an actuation period and a sleep period by turns, while carrying out intermittent working which repeats an actuation period and a sleep period, and is aiming at reduction of the dark current. In addition, in order that a counter 202 may back up storage of the memory, even if it is a sleep period, the energization for backup is made.

[0036] Actuation of the receiver 1 of this invention is explained. Drawing 2 R> 2 and drawing 3 are the timing charts of receiver 1 each part, and drawing 4 R> 4 and drawing 5 are flows of control performed in the control logic 201.

[0037] In drawing 2, the case where there is no electric wave from transmitter 4a the first half is shown, and the case where the switch 400 of transmitter 4a was operated in the middle of the actuation period, and the electric wave from transmitter 4a enters the second half is shown.

[0038] The time of there being no electric wave first is explained. The

flows of control of drawing 4 R> 4 will be started if receive section 1a carries out the Wake rise by control-section 1b. Steps S10-S33 are steps of received wave retrieval control, flows of control search a received wave at high speed, and step S40- is the step of alignment control, and they fix received frequency to the tuning frequency of a received wave signal. At step S10, changeover switch 204, 205, 105S are changed and it is set as the low-pressure reference voltage 1, the quick clock 1, and broadband BPF105W.

[0039] At step S10, the sweep (scanning) of the oscillation frequency of VC0104 is permitted to a counter 202. That is, the output of the counter 202 analog-ized with DA converter 203 is gone up and down at the quick rate according to the clock frequency of a clock 1, and serves as a 2 equilateral triangular wave like drawing 2. Thereby, by above-mentioned predetermined within the limits, the oscillation frequency of VC0104 changes from a low side to a quantity side, is reversed, changes from a quantity side to a low side, and repeats this. Change of the oscillation frequency of VC0104 also serves as a 2 equilateral triangular wave.

[0040] And in a mixer 103, the received wave signal from RF amplifier 102 and the oscillation signal of VC0104 are mixed, the intermediate frequency signal inputs into broadband BPF105W, and they are the oscillation signal of VC0104, and 455kHz. Only the received wave signal which builds an intermediate frequency signal passes broadband BPF105W. The oscillation frequency of VC0104 is scanned by predetermined within the limits, and a received wave signal is searched.

[0041] If scanning is started, in step S30, the output of a comparator 200 will judge "L" and "H." If there is no electric wave from transmitter 4a, the RSSI electrical potential difference VRSSI is low, therefore the output of a comparator 200 is still "H", and it progresses to step S31 (although the output of a comparator 200 is set to "L" under the effect when there is a still stronger noise electric wave, about this, it mentions later).

[0042] step S31 -- current time T -- the Wake rise time of day T0 from - - scanning of the oscillation frequency of VC0104 is continued until it goes through return and the criteria operating time TW to step S20, if it judges and is not over whether it has passed more than the operating time TW of criteria. By the example of drawing, the criteria operating time TW is set as the die length performed 4 times, if scanning of an oscillation frequency is not locked on the way. If it goes through the criteria operating time TW, this control routine will be ended, and control-section 1b receives control-routine termination, and makes receive section 1a sleep again (step S32).

[0043] Next, actuation when an electric wave enters is explained. An operator operates the switch 400 of transmitter 4a after the 1st termination of scanning, and it is 314.35MHz from transmitter 4a. It explains that an electric wave is transmitted. Time of day T1 which is [ the time / 2nd ] under scanning when the electric wave from transmitter 4a carries out a close feeling It sets, and exceeding reference voltage 1, the RSSI electrical potential difference VRSSI is set to "L" (step S30), suspends actuation of a counter 202, and the output of a comparator 200 locks the oscillation frequency of VC0104. Thus, scanning of the oscillation frequency of VC0104 can be accelerated by using the clock 1 with a high frequency, and a received wave signal can be detected in a short time.

[0044] continuing step S33 -- current time T -- detection time of day T1 of a received wave signal from -- standby time TH1 if it judges and is not over whether it has exceeded and passed -- step S30 -- the detection condition of return and a received wave signal -- standby time TH1 It is judged whether it continues or not. Standby time TH1 For example, it is set as 1ms. Standby time TH1 Since the received wave signal detected when the output of a comparator 200 returned to "H" before progress is judged to have been a noise electric wave, it progresses to the above-mentioned step S31.

[0045] The oscillation frequency of VC0104 is 314.35MHz from transmitter 4a here. A sending signal and 455kHz It is f3, although it aligns when set to f3 (313.895MHz) which builds an intermediate frequency signal. It is locked by f1 [ a little high ] (313.900MHz). Although this aligns when the frequency of an intermediate frequency signal enters in the bandwidth of a broadband BPF105, it is for scanning to overshoot a little according to the response delay of the RSSI circuit 111. In this receiver 1, since broadband BPF105W are used, a received wave signal is not lost. That is, comparator 200 output maintains "L."

[0046] With this operation gestalt, by the procedure of the alignment control not more than step S40 being performed, it can cancel and the alignment gap by this high-speed search is aiming at coexistence of high-speed search of a received wave signal, and highly-precise-izing of alignment. That is, if it is admitted by steps S30 and S33 that the probability that a received wave signal is a transmitted electric wave from transmitter 4a is high, in S40, it will change from reference voltage 1 to the reference voltage 2 higher than this first, and it changes from a clock 1 to the clock 2 with a frequency lower than this. Moreover, it changes from broadband BPF105W to narrow-band BPF105N.

[0047] Steps S50-S52 are the time of day T1 which is a constant value

\*\*\*\* procedure about the oscillation frequency of VC0104, and detected the received wave signal at step S50. The scanning direction which can be set is judged by whether the counter 202 was rising. If it is under down, it will progress to step S51, and constant value CB is added and returned to the current counter C, and it is a counter C2. It carries out. Moreover, if it is under rise, it will progress to step S52, as shown in a timing diagram, constant value CB is subtracted and returned to the current counter C, and it is a counter C2. It carries out. In addition, constant value CB is the counted value equivalent to the one half of the bandwidth BW of broadband BPF105W (W) here. in this way -- received wave signal detection time of day T1 from -- standby time TH1 Time of day T2 after progress setting -- the oscillation frequency of VC0104 -- f1 from -- f2 left  $BW (W)/2$  It returns. the example of drawing -- f2 f1- it is  $BW (W)/2$ .

[0048] returned oscillation frequency f2 corresponding to the bandwidth edge of broadband BPF105W at the scanning rate corresponding to the above-mentioned clock 2 at continuing step S60, and the alignment judging level of the received wave signal corresponding to reference voltage 2 from -- it scans.

[0049] If the output of the comparator 200 which is the same procedure as steps S30-S33 substantially, and is the comparison output of the RSSI electrical potential difference VRSSI and reference voltage 2 judges whether it is "L", it is not "L", and scanning (step S60) will be continued and the elapsed time from scanning start time (time of day T2) will exceed the criteria operating time TW, steps S70-S73 will end this control routine, and will enter again at a sleep period (step S72).

[0050] if the output of a comparator 200 is "L" in step S70 -- step S73 -- progressing -- current time T -- alignment time-of-day T3 of a received wave signal from -- standby time TH2 It judges whether it has exceeded and passed. Standby time TH2 What is set up is a standby time TH1. It is having set up and this meaning and die length is set to 2ms. step S73 -- setting -- detection time-of-day T3 from -- elapsed time -- standby time TH2 if it has not exceeded -- step S74 -- progressing -- the current counter C -- counter C2 at the time of scanning initiation from -- the bandwidth BW of broadband BPF105W (W) -- if it judges and is not over whether it is over considerable counter value 2CB, it returns to step S70. step S74 -- setting -- counter C2 at the time of scanning initiation from -- if count change is over 2CB(s) -- already -- time of day T1 Since it does not accept as the received wave signal set and detected, retrieval of a received wave signal is redone to step S10 by return, reference voltage 1, the clock 1, and setup of broadband BPF105W.

[0051] step S73 -- setting -- detection time-of-day T3 from -- elapsed time -- standby time TH2 If it exceeds, it will progress to step S80 and authorization of code reading will be given to control-section 1b.

Control-section 1b reads a code from the recovery signal outputted from a waveform shaping circuit 110, and if it collates with the ID code memorized beforehand and is correct, it will output the control signal corresponding to [ Open door ] the body computer 3.

[0052] At step S90, it is reference voltage VS about the RSSI electrical potential difference VRSSI. It compares and is reference voltage VS. It is confirmed whether it is high. This is a procedure which judges whether the RSSI electrical potential difference VRSSI is falling, and raises the dependability of code reading, when the oscillation frequency and transmit frequencies of VC0104 carry out a drift. It sets to step S90 and the RSSI electrical potential difference VRSSI is reference voltage VS. If high, code reading by control-section 1b will be admitted (step S80), and it is reference voltage VS. If low, exact reading of an ID code will judge that it is difficult, and will progress to step S100. In addition, reference voltage VS It is the same as reference voltage 2, and the check of this RSSI electrical potential difference VRSSI is judged based on the output of a comparator 200.

[0053] The procedure after step S100 is a procedure of realigning the received frequency which carried out the alignment gap by the above-mentioned drift etc. the example of drawing -- the oscillation frequency of VC0104 --  $f_3$  from -- the example which changed to  $f_5'$  is shown. At steps S100-S102, it is constant value \*\*\*\* about the oscillation frequency of VC0104. At step S100, the scanning direction in an alignment finish time (time-of-day T3) is judged by whether the counter was rising or not. If it is under down, it progresses to step S101 and is the counter C3 at the time of alignment. Constant value CB' is added and returned and it is a counter C5. It carries out. Moreover, if it is under rise, it will progress to step S102, as shown in a timing diagram, constant value CB is subtracted and returned to the current counter C, and it is a counter C5. It carries out. the example of drawing -- the case of subtraction -- being shown -- the oscillation frequency of VC0104 --  $f_5'$  to  $f_5$  It is falling. In addition, constant value CB' grasps beforehand the magnitude of the drift of the oscillation frequency of VC0104, or the transmit frequencies of transmitter 4a, and sets it up here based on this. It is because there is fear since a received wave signal is completely lost depending on magnitude, such as the above-mentioned drift, when small [ if too large, realigning will take time amount, and ].

[0054] Steps S110-S124 which perform that alignment recarries out are performed by the same procedure as the above-mentioned steps S70-S74. namely, -- step S110 -- a counter 202 -- constant value CB' -- returned counter C5 from -- a count is started in the count direction in an alignment finish time (time-of-day T3).

[0055] At step S120, if the output of the comparator 200 which is the comparison output of the RSSI electrical potential difference VRSSI and reference voltage 2 judges whether it is "L", it is not "L", and scanning (step S110) will be continued and the elapsed time from scanning start time (time of day T5) will exceed the criteria operating time TW, this control routine will be ended and it will enter again (step S122) at a sleep period.

[0056] if the output of a comparator 200 is "L" in step S120 -- step S123 -- progressing -- current time T -- alignment time of day T6 of a received wave signal from -- standby time TH2 It judges whether it has exceeded and passed. step S123 -- setting -- alignment time of day T6 from -- elapsed time -- standby time TH2 if it has not exceeded -- step S124 -- progressing -- the current counter C -- counter C2 at the time of scanning initiation from -- the bandwidth BW of broadband BPF105W (W) -- if it judges and is not over whether it is over considerable counter value 2CB, it returns to step S120. step S124 -- setting -- counter C5 at the time of scanning initiation from -- if count change is over 2CB(s), since it does not accept as the received wave signal which is already going to realign, retrieval of a received wave signal will be redone to step S10 by return, reference voltage 1, the clock 1, and setup of broadband BPF105W.

[0057] step S123 -- setting -- alignment time of day T6 from -- elapsed time -- standby time TH2 if it exceeds -- step S80 -- progressing -- alignment time of day T6 from -- standby time TH2 A code is again read from the next time of day T7.

[0058] Thus, according to this operation gestalt, retrieval is possible in received wave retrieval control at high speed, without losing a received wave detecting signal by being referred to as intermediate frequency filter 105W of a broadband. And in alignment control, since alignment can be correctly taken near the center frequency of a received wave signal since it is referred to as a low-speed scanning rate and narrow-band BPF105N, and it is referred to as narrow-band BPF105N, S/N improves, and even if it is a feeble electric wave, it becomes receivable.

[0059] Moreover, in case the control logic 201 shifts to a sleep period in the above-mentioned steps S32, S72, and S122, it memorizes the final

value of the oscillation frequency of VC0104 of the counter C of the counter 202 at the time, i.e., the actuation period concerned, in built-in memory. And when the Wake rise is carried out next, it is set as the memorized counter value as initial value of Counter C, and the following effectiveness is done so.

[0060] Drawing 3 shows actuation in a situation with many unnecessary electric waves, such as a noise electric wave, and in order to operate the switch 400 of transmitter 4a, to transmit the electric wave from transmitter 4a and to side received frequency with an electric wave from transmitter 4a, it shows the condition that it is necessary to scan the oscillation frequency of VC0104 to f3 (318.895MHz). The oscillation frequency of VC0104 starts scanning from a low frequency. Since the unnecessary electric wave is carrying out the close feeling, the RSSI electrical potential difference VRSSI becomes high by the unnecessary electric wave, an oscillation frequency is locked, but since an ID code is not recognized from an unnecessary electric wave, scanning is started again. If there are many unnecessary electric waves, this incorrect detection will increase and the time amount by which the oscillation frequency of VC0104 is locked with the close feeling of an unnecessary electric wave will increase. Consequently, for the oscillation frequency of VC0104, scanning from the upper limit of the frequency tuning range of VC0104 to a minimum is \*\* and f3 in the criteria operating time TW. It does not reach.

[0061] Therefore, whenever it carries out the Wake rise, supposing it starts scanning from lowest frequency, the case where it is difficult to make it side with a transmitted electric wave from transmitter 4a will arise.

[0062] With this operation gestalt, it sets to the Wake rise after sleep. The initial value of a counter 202 Since it is set as the final value of the counter C before sleep and scanning is substantially performed continuously on both sides of a sleep period For example, as well as actuation of drawing 2 if it cannot align in 1 time of an actuation period, in the actuation period after a sleep period, the oscillation frequency of VC0104 can be locked in f3 (time of day T1), and alignment will become possible henceforth.

[0063] In addition, the initial value of the counter C in the Wake rise after sleep may return and set up Counter C for a while in consideration of a part for the drift of the transmit frequencies of transmitter 4a, or the oscillation frequency of VC0104 rather than may be strictly set as the counter of the last before sleep. That is, like steps S50-S52 of drawing 4, it judges whether the counter of the last before sleep was

rising, if it is under rise, constant value and a counter will be lowered, and if it is under down, constant value and a counter will be raised.

[0064] Moreover, when the effect of unnecessary electric waves, such as a noise electric wave, is small, it is not necessary to establish the standby time after the lock of the oscillation frequency of VC0104, and you may omit.

[0065] Moreover, what is necessary is not to necessarily be limited to this and just to change an oscillation frequency by predetermined within the limits, such as a saw tooth wave, although control voltage of VC0104 is made into the 2 equilateral triangular wave.

[0066] (The 2nd operation gestalt) The configuration of the scanning circuit of the receiver which becomes the 2nd operation gestalt of this invention at drawing 6 is shown. The receiver of this operation gestalt is what changed the scanning circuit into the configuration of drawing 6 in the 1st operation gestalt, and is explained focusing on difference with the 1st operation gestalt. In addition, the same number shall be attached about the part which carries out the same actuation to drawing 1 substantially. The reference voltage which specifies the step voltage per bit of DA converter 203 constitutes scanning circuit 2A of this operation gestalt so that it may input from the two reference voltage generating sections 211,212 through a changeover switch 210, and the reference voltage generating section 211,212 generates the different reference voltage 1 and the reference voltage 2 of two height.

[0067] Control logic 201A constitutes sweep control means 2aa with a comparator 200, controls a changeover switch 210 with changeover switch 204,105S (refer to drawing 1 ), in received wave retrieval control, it changes to the high-pressure reference voltage 1, and the control change-of-potential rate to VC0104 is made high, and by alignment control, is changed to the low-pressure reference voltage 2, and makes a control change-of-potential rate low.

[0068] With this operation gestalt, since the scanning rate is changed by changing the reference voltage of DA converter 203, the oscillation frequency of VC0104 will change more nearly stair-like at intervals of the broad frequency as compared with the 1st operation gestalt. The bandwidth of broadband BPF105W is made to become a little larger than the abbreviation above-mentioned frequency spacing, i.e., frequency spacing.

[0069] The scanning rate of the oscillation frequency of VC0104 is changed by this configuration, and received wave retrieval control which searches a received wave signal at high speed with broadband BPF105W,

and alignment control which will align in narrow-band BPF105N at a low speed if a received wave signal is detected are performed.

[0070] Drawing 7 shows the frequency region where a received wave signal exists, and the frequency region where a BPF [ 105W and 105N ] passband exists, and, for (A), (B) is [ (C) ] a thing at the time of alignment control at the time of received wave detection at the time of received wave retrieval control. Since it is referred to as broadband BPF105W, a received wave signal can be searched with retrieval of a received wave about a large frequency range at once. And if a counter 202 is counted up / downed, the frequency region where the passband of BPF105W exists will shift to a \*\*\*\*\* frequency region one by one. That is, if scanning is going up, it will shift from the frequency region "2" of drawing to the frequency band "4" with which a received wave signal exists through a frequency region "3." If it is under descent, it will turn up with the lower cut off frequency to scan, and will shift to a frequency region "4." Anyway, since frequency spacing which a frequency shifts is large, the frequency region where a received wave signal exists in the inside of a short time very much is arrived at ( drawing 7 (B)).

[0071] In alignment control, the reference voltage of DA converter 203 is changed to reference voltage 2, and is scanned at intervals of a small frequency. The oscillation frequency at the time of this alignment control initiation is set as the frequency which the bandwidth of broadband BPF105W returned by the half, the edge, i.e., the current oscillation frequency, of the frequency region where the passband of broadband BPF105W exists. By the control logic 201, the frequency which returned this the account of a top is converted into the counted value corresponding to reference voltage 2, and it carries out by setting a counter 202 as this counted value.

[0072] Thus, the scanning range of alignment control consists of an edge of the frequency region where the passband of broadband BPF105W exists in the passband of broadband BPF105W substantially by performing scanning like the 1st operation gestalt.

[0073] And scanning is making reference voltage of DA converter 203 into low voltage, and is minute frequency spacing, and is performed at a low-speed scanning rate. And since it is referred to as BPF105N of a narrow-band, alignment precision becomes high, and S/N improves, and it becomes receivable even if it is a feeble electric wave ((C) of drawing 7 ).

[0074] In addition, although each above-mentioned operation gestalt was applied to the keyless entry system control system which used FM electric wave, it is applicable to the thing using other electric-wave formats, such as an amplitude modulation electric wave.

[0075] (The 3rd operation gestalt) With each above-mentioned operation gestalt, although alignment precision and receiving sensibility are raised by narrowing bandwidth of the 2nd BPF at the time of alignment control, FM electric wave has a possibility of detecting one of the peaks shifted to center frequency since frequency spectrum serves as a profile which has dual leadership, and there is a limitation in narrow-band-ization so that it may be known from above-mentioned drawing 7 . Moreover, when the RSSI electrical potential difference VRSSI is saturated for a heavy current community, there is a possibility that it may become difficult for you to make it align correctly too. This operation gestalt offers the receiver which improved this point.

[0076] The configuration of the keyless entry system control system which applied the keyless entry system receiver which becomes the 3rd operation gestalt of this invention to drawing 8 is shown. In the 1st operation gestalt, the keyless entry system receiver of this operation gestalt is what changed the scanning circuit into another configuration, and is explained focusing on difference with the 1st operation gestalt while it considers the 2nd BPF as a single configuration. In addition, the same number shall be attached about the part which carries out the same actuation to drawing 1 substantially.

[0077] The intermediate frequency signal from a mixer 103 inputs receive section 1aa of receiver 1B into 2nd single BPF105.

[0078] The detection output (discriminator output) from a wave detector 107 has inputted scanning circuit 2B into the comparator 200 through a changeover switch 213 with the RSSI electrical potential difference VRSSI from the RSSI circuit 111.

[0079] Control logic 201B is fundamentally the same as the control logic 201 ( drawing 1 ) of the 1st operation gestalt. Constitute sweep control means 2aaa with a comparator 200, and a changeover switch 213 is controlled with a changeover switch 204,205. At the time of a setup, i.e., received wave retrieval control, the input to a comparator 200 serves as the RSSI electrical potential difference VRSSI, and the input to a comparator 200 becomes reference voltage 1 and a clock 1 with a discriminator output on reference voltage 2 and a clock 2 at the time of a setup, i.e., alignment control. In addition, although the flows of control performed in control logic 201B are the same as what was substantially shown in drawing 4 and drawing 5 , at step S10, it is set as reference voltage 1, a clock 1, and the RSSI electrical potential difference VRSSI, and is set as reference voltage 2, a clock 2, and a discriminator output at step S40.

[0080] According to the configuration of this operation gestalt, since

alignment control is performed based on the discriminator output, there is the following effectiveness. Since it becomes a peak when a discriminator output becomes monotonous Yamagata to received frequency and received frequency turns into center frequency of a received wave signal, there is no possibility of detecting one of peaks, like [ in the case of performing alignment control based on the RSSI electrical potential difference VRSSI ]. Therefore, narrow-band-ization of 2nd BPF105 is realizable. Moreover, even if the RSSI electrical potential difference VRSSI is saturated for a heavy current community, since a discriminator output is not saturated fundamentally, it can take alignment.

[0081] In addition, what will not judge with alignment if a discriminator output exceeds reference voltage, but judges a counter value when a discriminator output becomes max to be an aligning point is sufficient.

[0082] Moreover, if the condition of alignment impossible continues in alignment control, without the ability taking a right received wave signal in received wave retrieval, the responsibility of actuation, such as an actual Open door, will worsen to switch 400 actuation of transmitter 4a. In order to prevent this, it is also good to set up control logic 201B as follows. That is, it judges that alignment in the saturation of the RSSI electrical potential difference VRSSI by the heavy current community is impossible count [ the count of predetermined ], for example, when carried out twice continuously, and a discriminator output is inputted into a comparator 200 also at the time of received wave retrieval control, and the alignment control which cannot take alignment is made to perform received wave retrieval control based on a discriminator output. In this case, since the condition of alignment impossible does not continue for a long time, the responsibility over switch 400 actuation of transmitter 4a is securable.

[0083] (The 4th operation gestalt) With the 3rd operation gestalt, although the discriminator output is used by alignment control or received wave retrieval control, since the discriminator output includes the modulating signal, its output may not necessarily be fixed. In this case, it is good to constitute transmitter 4a (to refer to drawing 8 ) as follows. That is, if the code signal corresponding to switch 400 actuation inputs the oscillation section 403, it constitutes so that the usual electric wave which carried out the frequency modulation of the subcarrier which is a non-modulating signal with the code signal after transmitting, predetermined time and may be transmitted from the oscillation section 403. It considers as the time amount which can fully

scan the oscillation frequency of VC0104, for example, the time amount which transmits a subcarrier is the above-mentioned criteria operating time TW. It is desirable to suppose that it is comparable.

[0084] While a subcarrier is transmitted from transmitter 4a according to this configuration, the oscillation frequency of VC0104 can scan the predetermined range, and a receiver can catch a received wave based on the stable discriminator output, and can build the keyless entry system control system which can perform good communication between a transmitter and a receiver.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole keyless entry system control-system block diagram which applied the keyless entry system receiver which becomes the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the 1st timing diagram explaining actuation of the above-mentioned keyless entry system receiver.

[Drawing 3] It is the 2nd timing diagram explaining actuation of the above-mentioned keyless entry system receiver.

[Drawing 4] It is the 1st flow chart explaining actuation of the above-mentioned keyless entry system receiver.

[Drawing 5] It is the 2nd flow chart explaining actuation of the above-mentioned keyless entry system receiver.

[Drawing 6] It is the partial block diagram of the keyless entry system receiver which becomes another operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] (A), (B), and (C) are the 1st, 2nd, and 3rd mimetic diagram explaining actuation of the above-mentioned keyless entry system receiver.

[Drawing 8] It is the whole keyless entry system control SHIRUTEMU block diagram which applied the keyless entry system receiver which becomes still more nearly another operation gestalt of this invention.

[Drawing 9] It is the whole keyless entry system control-system block diagram which has the conventional keyless entry system receiver.

[Description of Notations]

1 1B Keyless entry system receiver

1a, 1aa Receive section

103 Mixer

104 VCO (Local Oscillator)

105W, 105N, 105 The 2nd band pass filter (intermediate frequency filter)

105S Changeover switch (bandwidth change means)

111 RSSI Circuit (Receiving Signal Strength Detection Means)

1b Control section

2, 2A, 2B Scanning circuit

2a, 2aa, 2aaa Sweep control means

200 Comparator

201, 201A, 201B Control logic

2b Sweep means

202 Counter

203 DA Converter

3 Body Computer (Car Control Section)

4 Key

4a Transmitter

400 Switch

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

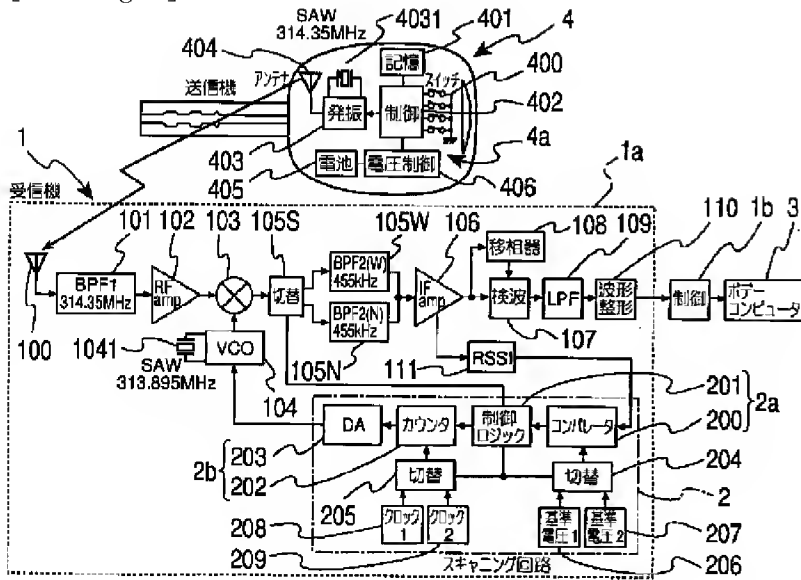
3. In the drawings, any words are not translated.

---

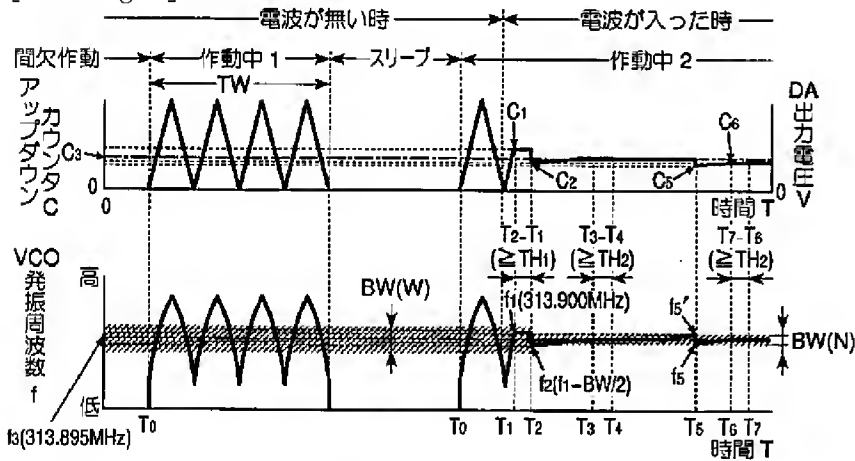
DRAWINGS

---

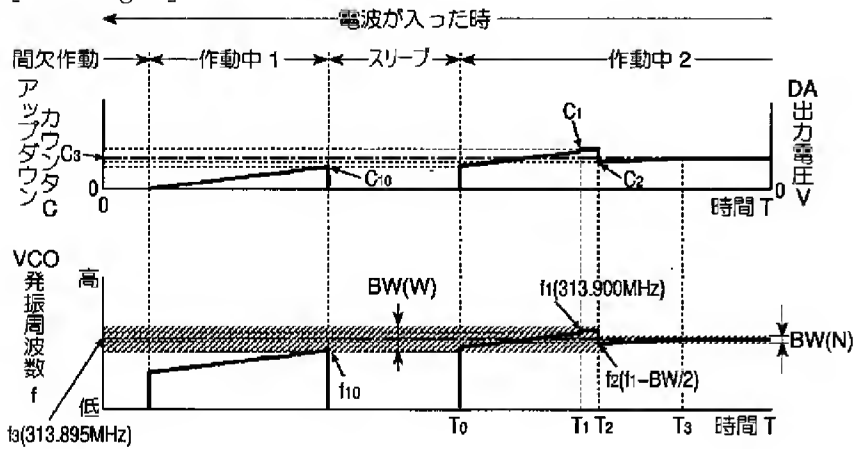
[Drawing 1]



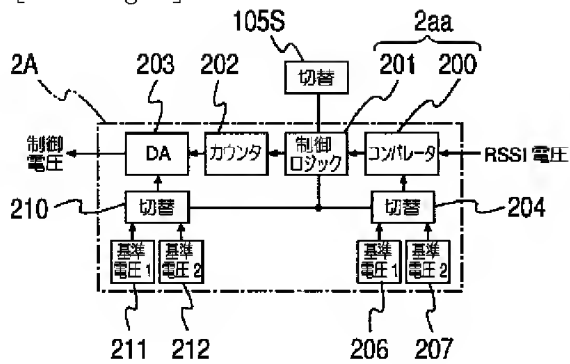
[Drawing 2]



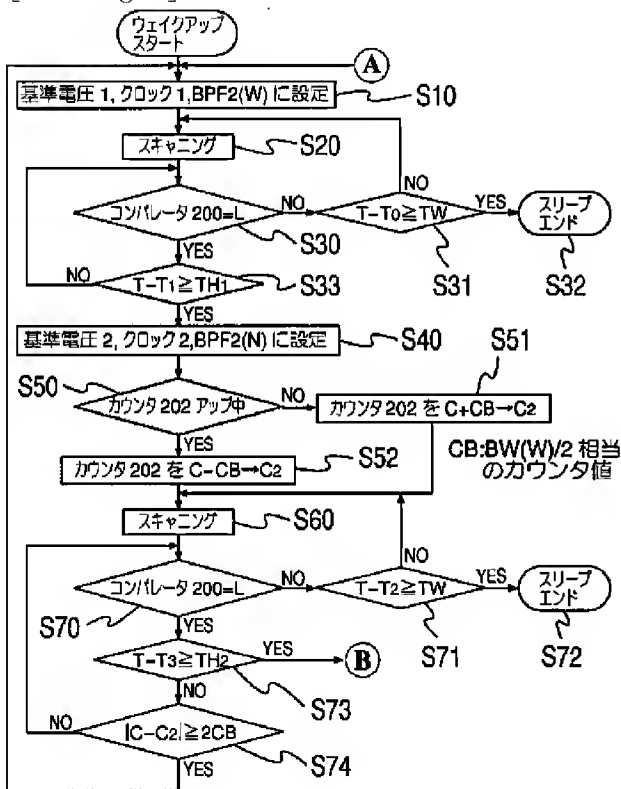
[Drawing 3]



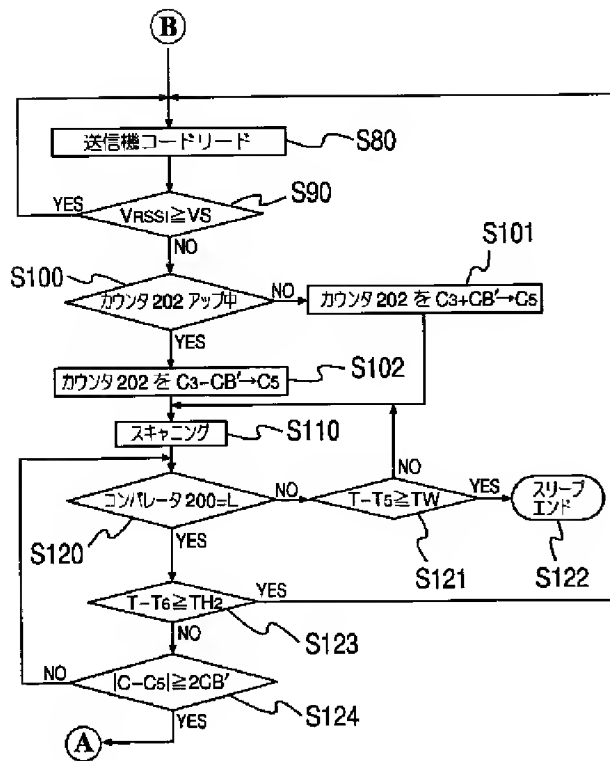
[Drawing 6]



[Drawing 4]

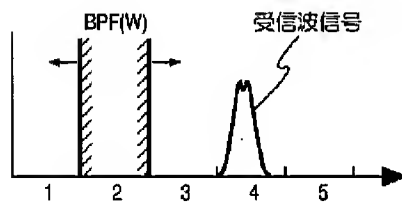


[Drawing 5]

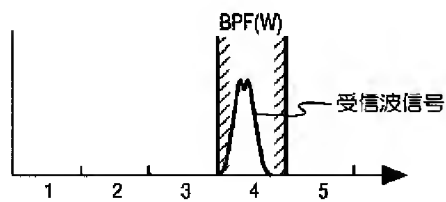


[Drawing 7]

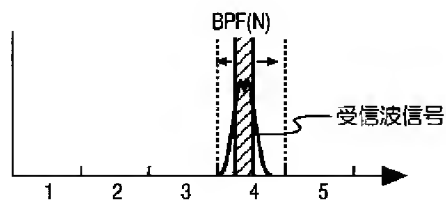
(A)



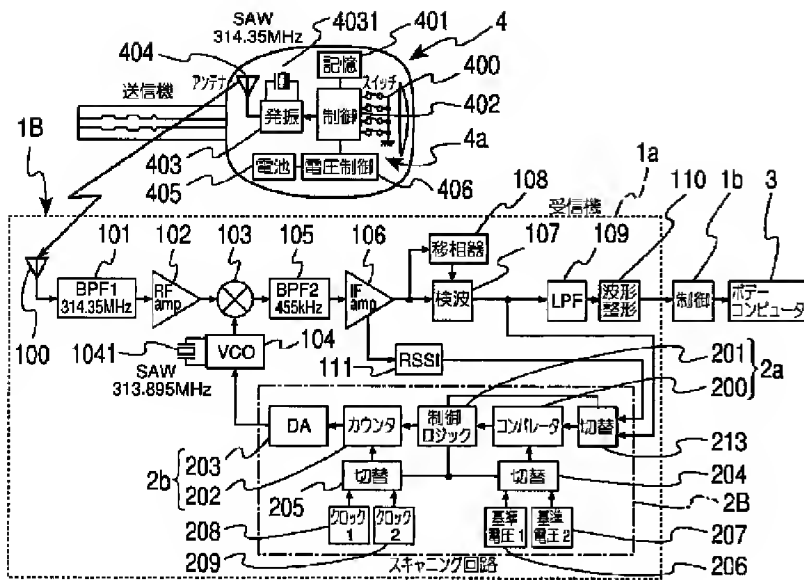
(B)



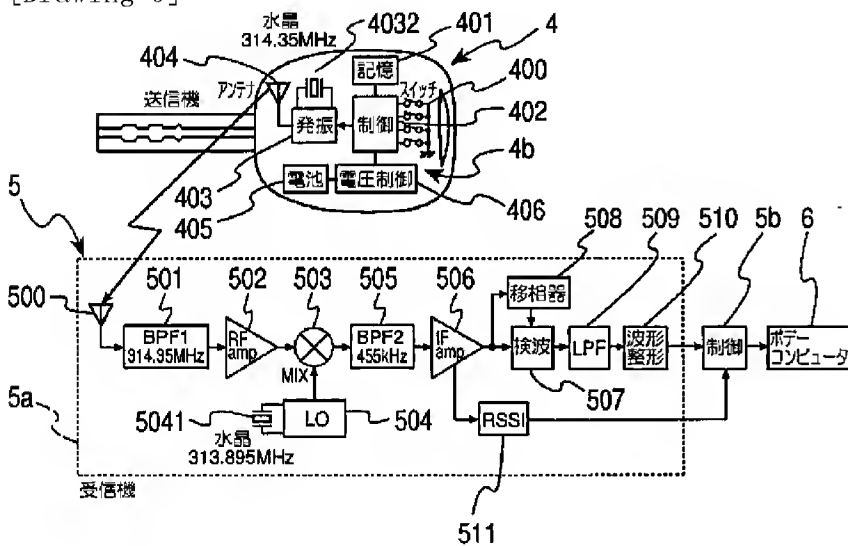
(C)



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-348732

(43)公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>		識別記号	F I		
B 6 0 R	25/10	6 1 7	B 6 0 R	25/10	6 1 7
	25/00	6 0 6		25/00	6 0 6
E 0 5 B	49/00		E 0 5 B	49/00	K
H 0 4 B	1/26		H 0 4 B	1/26	H

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 13 頁)

(21)出願番号	特願平10-172266	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成10年(1998)6月4日	(71)出願人	000004695 株式会社日本自動車部品総合研究所 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
		(72)発明者	内田 明 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72)発明者	勝田 好則 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(74)代理人	弁理士 伊藤 求馬

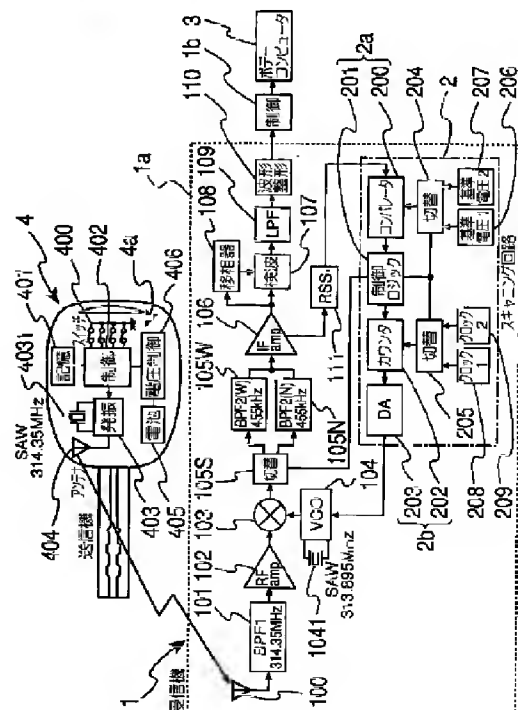
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キーレスエントリ受信機およびキーレスエントリ制御システム

(57) 【要約】

【課題】 キーレスエントリ制御システムの受信機において、安価でかつ同調精度のよい構成を提案することである。

【解決手段】 受信部1 aをスーパーヘテロダイン方式に構成し、局部発振器1 0 4の発振周波数を掃引する掃引手段2 bと、これを制御する掃引制御手段2 aとを具備せしめる。掃引制御手段2 aは、受信信号強度検出手段1 1 1により検出された受信信号強度により受信波信号を検索し、同調点にて上記掃引を停止する。送信機4 aの発振子4 0 3 1がさ程安定性がよくない安価なものを用いていても、同調が確実になされるようにする。かつ、受信波検索では受信波信号を喪失しないように広帯域の中間周波数フィルタ1 0 5 Wに、同調では同調精度を上げるべく狭帯域の中間周波数フィルタ1 0 5 Nに切り替える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信波信号と局部発振器の局部発振信号との中間周波数信号を中間周波数フィルタに入力するようになったスーパーヘテロダイン方式の受信部を有し、コード信号により変調され送信機から送信された電波を受信してコード信号を復調し、コード信号に対応した制御信号を車両制御部に出力するようになったキーレスエントリ受信機において、上記中間周波数フィルタを、狭帯域の中間周波数フィルタと広帯域の中間周波数フィルタとで構成し、かつ中間周波数フィルタをいずれかに切り替える帯域幅切り替え手段と、局部発振器を制御して局部発振器の発振周波数を所定範囲内で掃引する掃引手段と、受信信号強度を検出する受信信号強度検出手段と、掃引手段および帯域幅切り替え手段を制御する掃引制御手段とを具備せしめ、上記掃引制御手段は、中間周波数フィルタを広帯域にして受信信号強度検出手段により検出された受信信号強度に基づいて受信波信号を検索する受信波検索制御と、受信波信号を検出すると中間周波数フィルタを狭帯域にして受信信号強度に基づいて受信波信号の同調を判定し、上記発振周波数の掃引を同調と判定された掃引点にて停止する同調制御とを行うように設定したことを特徴とするキーレスエントリ受信機。

【請求項2】 請求項1記載のキーレスエントリ受信機において、上記掃引手段を、上記局部発振器の発振周波数が所定の周波数間隔で階段状に掃引するように構成するとともに上記周波数間隔を切り替え自在に構成し、上記掃引制御手段を、上記受信波検索制御では周波数間隔を大にして発振周波数を掃引し、上記同調制御では周波数間隔を小にするとともに、発振周波数を、受信波信号検出時の発振周波数を中心とし広帯域中間周波数フィルタの帯域幅を含む範囲について掃引するように設定し、かつ上記広帯域中間周波数フィルタの帯域幅を、略受信波検索制御における周波数間隔に設定したキーレスエントリ受信機。

【請求項3】 受信波信号と局部発振器の局部発振信号との中間周波数信号を中間周波数フィルタに入力するようになったスーパーヘテロダイン方式の受信部を有し、コード信号により周波数変調され送信機から送信された電波を受信してコード信号を復調し、コード信号に対応した制御信号を車両制御部に出力するようになったキーレスエントリ受信機において、局部発振器を制御して局部発振器の発振周波数を所定範囲内で掃引する掃引手段と、受信信号強度を検出する受信信号強度検出手段と、掃引手段を制御する掃引制御手段とを具備せしめ、上記掃引制御手段を、受信信号強度検出手段により検出された受信信号強度に基づいて受信波信号を検索する受信波検索制御と、受信波信号を検出すると検波出力強度に基づいて受信波信号の同調を判定し、上記発振周波数の上記掃引を同調と判定された掃引点にて停止する同調制御

とを行うように設定したことを特徴とするキーレスエントリ受信機。

【請求項4】 請求項3記載のキーレスエントリ受信機において、上記掃引制御手段を、受信信号強度の飽和を検出し、上記受信波検索制御を、上記受信信号強度に基づく受信波信号の検索から、検波出力強度に基づく受信波信号の検索に切り替えるように設定したキーレスエントリ受信機。

【請求項5】 請求項4記載のキーレスエントリ受信機において、受信波信号の同調がとれない上記同調制御が所定回数、連続すると、上記受信信号強度を飽和と判定するように設定したキーレスエントリ受信機。

【請求項6】 スイッチ操作に対応したコード信号により周波数変調された電波を送信する送信機であって、周波数変調された電波の送信に先立ち無変調の電波を送信する構成とした送信機と、請求項3ないし5いずれか記載のキーレスエントリ受信機とで構成したキーレスエントリ制御システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はキーレスエントリ受信機およびキーレスエントリ制御システムに関し、特に交信性能の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】車両のドア等のロック／アンロック等は、イグニッションキーと共通の機械式のキーをドアのキーシリンダに挿入して行うようにしたものが一般的であるが、近年、ドアのロック／アンロック等に機械式のキーを用いない遠隔操作のキーレスエントリ制御システムが採用されるようになってきている。このキーレスエントリ制御システムは、運転者の操作で送信機から車両ごとに割り振られたコードを車両側のキーレスエントリ受信機に送信し、これを復調して車両側に記憶したコードと照合して一致すると電磁アクチュエータ等の作動により車両のロックの解除等を行うもので、夜間等のドアのロック／アンロック等が楽になるという長所がある。

【0003】図7はかかるキーレスエントリ制御システムの構成の一例を示すもので、送信機4bは運転者が所持するキー4の把手部分に内蔵され、スイッチ（ドアロック、ドアアンロック、トランクオープン、パニック）400と、スイッチ400に対応するIDコードを記憶する記憶部401と、スイッチ400に応じて記憶部401からIDコードを読み込む制御部402とを備えており、運転者がいずれかのスイッチ400を押すと、制御部402からスイッチ400に応じたコード信号が発振部403に出力される。発振部403は、キャリア信号をつくるための314.35MHzの水晶発振子4032を有し、二値FSK信号でなるコード信号を変調信号として周波数変調（FM）信号がつくられ、アンテナ404から送信される。送信機4bはこれら各部に給電

するための電池405および電圧制御部406を備えている。

【0004】キーレスエントリ受信機5は、受信部5aと制御部5bとを有し、受信部5aは、アンテナ500で受信した電波を第1のバンドパスフィルタ(BPF)501、高周波(RF)アンプ502、ミキサ503、局部発振器504を備えたスーパーヘテロダイン方式のものである。局部発振器504は313.895MHzの水晶発振子5041を用いた発振周波数固定のもので、受信波信号は、ミキサ503により局部発振器504の発振信号との中間周波数信号に周波数変換され、中心周波数455kHzの第2のバンドパスフィルタ(BPF)505に入力し、ヘテロダイン信号のうち455kHzの中間周波数(IF)の信号を通過せしめる。このIF信号は、IFアンプ506で増幅された後、検波回路507、移相器508およびローパスフィルタ(LPF)509、波形整形回路510により復調され、デジタル化されたコード信号を得る。

【0005】制御部5bは、受信信号強度検出回路(RSSI回路)511より知られる受信信号強度が十分かどうかを判定し、十分であればコード信号をボデーコンピュータ6にそのまま出力し、ボデーコンピュータ6は、復調されたコードを判定してコードに対応した制御信号を上記電磁アクチュエータの駆動回路等に出力する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記キーレスエントリ受信機の安定性は、送受信周波数の安定性に依存し、特に送受信機で用いられる発振子の性能に強く依存する。したがって発振子に周波数偏差が少なく安定性のよいものを用いることが必要になり、コストが高くなる。一方、第2のBPFの帯域幅を広くすると、周波数の安定性が多少悪くとも送信機からの電波を拾うことができるが、ノイズが入り易くなるためS/Nが劣化し、結果的に感度が悪くなる。

【0007】本発明は上記実情に鑑みなされたもので、送信機の発振部や受信機の局部発振器に必ずしも性能の十分ではない発振子を用いても、高い感度で受信することができるキーレスエントリ受信機を提供することを目的とする。また、本発明は、送信機の発振部や受信機の局部発振器に必ずしも性能の十分ではない発振子を用いても、受信機が高い感度で受信することができるキーレスエントリ制御システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、キーレスエントリ受信機は、受信波信号と局部発振器の局部発振信号との中間周波数信号を中間周波数フィルタに入力するようになったスーパーヘテロダイン方式の受信部を有し、コード信号により変調され送信機から送信された電波を受信してコード信号を復調し、コード

信号に対応した制御信号を車両制御部に出力する。上記中間周波数フィルタを、狭帯域の中間周波数フィルタと広帯域の中間周波数フィルタとで構成する。かつ中間周波数フィルタをいずれかに切り替える帯域幅切り替え手段と、局部発振器を制御して局部発振器の発振周波数を所定範囲内で掃引する掃引手段と、受信信号強度を検出する受信信号強度検出手段と、掃引手段および帯域幅切り替え手段を制御する掃引制御手段とを具備せしめる。上記掃引制御手段は、広帯域の中間周波数フィルタにして受信信号強度検出手段により検出された受信信号強度に基づいて受信波信号を検索する受信波検索制御と、受信波信号を検出すると狭帯域の中間周波数フィルタにして受信信号強度に基づいて受信波信号の同調を判定し、上記発振周波数の掃引を同調と判定された掃引点にて停止する同調制御とを行うように設定する。

【0009】局部発振器の発振周波数を掃引することで受信波信号を同調せしめるので、送信機の発振器や受信機の局部発振器の発振周波数の周波数偏差が大きく安定性がさ程よくなくとも、送信機からの電波を高感度で受信することができる。

【0010】しかも、受信波検索制御では中間周波数フィルタの帯域幅を広くして、受信波信号の応答遅れに起因する受信波信号の喪失を招くことなく、安定した受信波信号の高速検索を可能にし、同調制御では、中間周波数フィルタの帯域幅を狭くして正確な同調が可能となり、またS/Nが向上して微弱な電波でも受信できる。

【0011】請求項2記載の発明では、上記掃引手段を、上記局部発振器の発振周波数が所定の周波数間隔で階段状に掃引するように構成するとともに上記周波数間隔を切り替え自在に構成する。上記掃引制御手段を、上記受信波検索制御では周波数間隔を大にして発振周波数を掃引し、上記同調制御では周波数間隔を小にするとともに、発振周波数を、受信波信号検出時の発振周波数を中心とし広帯域中間周波数フィルタの帯域幅を含む範囲について掃引するように設定し、かつ上記広帯域中間周波数フィルタの帯域幅を、略受信波検索制御における周波数間隔に設定する。

【0012】受信波検索制御では、周波数間隔が大で、また広帯域中間周波数フィルタの帯域幅が略受信波検索制御における周波数間隔になっているから、常に広い周波数範囲をカバーしながら高速で掃引を行うことができる。

【0013】請求項3記載の発明では、受信波信号と局部発振器の局部発振信号との中間周波数信号を中間周波数フィルタに入力するようになったスーパーヘテロダイン方式の受信部を有し、コード信号により周波数変調され送信機から送信された電波を受信してコード信号を復調し、コード信号に対応した制御信号を車両制御部に出力する。局部発振器を制御して局部発振器の発振周波数を所定範囲内で掃引する掃引手段と、受信信号強度を検

出する受信信号強度検出手段と、掃引手段を制御する掃引制御手段とを具備せしめる。上記掃引制御手段を、受信信号強度検出手段により検出された受信信号強度に基づいて受信波信号を検出する受信波検索制御と、受信波信号を検出すると検波出力強度に基づいて受信波信号の同調を判定し、上記発振周波数の掃引を同調と判定された掃引点にて停止する同調制御とを行うように設定する。

【0014】局部発振器の発振周波数を掃引することで受信波信号を同調せしめるので、送信機の発振器や受信機の局部発振器の発振周波数の周波数偏差が大きく安定性がさ程よくなくとも、送信機からの電波を高感度で受信することができる。

【0015】しかも受信波検索制御が行われて受信波信号を検出した後の同調制御において、周波数に対して単調な山形となる検波出力強度に基づいて同調をとるようにしたから、狭帯域の中間周波数フィルタを用いても、周波数スペクトラムが双頭性のプロファイルを有する受信波信号の中心周波数にて同調をとることができる。この結果、中間周波数フィルタの帯域幅の狭帯域化が可能となり、S/Nの向上を図り微弱な電波でも受信できる。また、周波数変調信号では検波出力強度は基本的に飽和しないから、強電界においても同調をとることができる。

【0016】請求項4記載の発明では、上記掃引制御手段を、受信信号強度の飽和を検出し、上記受信波検索制御を、上記受信信号強度に基づく受信波信号の検索から、検波出力強度に基づく受信波信号の検索に切り替えるように設定する。

【0017】受信信号強度が飽和すると、受信信号強度による受信波信号の検索は困難となり、同調は不能となる。しかし、上記発明のごとく、受信信号強度が飽和しても基本的に飽和しない検波出力強度に基づいて受信波検索制御を行うことで、受信波信号の検索ができる。したがって送信機から電波が送信された後に同調不能の状態が続くことが回避され、応答性よく車両制御部に制御信号を出力することができる。

【0018】請求項5記載の発明では、連続して所定回数の上記同調制御を行っても受信波信号の同調がとれないとき、受信信号強度を飽和と判定する。

【0019】上記のごとく同調ができないときは、送信機からの正しい受信波信号によらずに受信信号強度が異常に上昇しているのであるから、上記受信信号強度を飽和と判定できる。かかる判定により容易に受信信号強度の飽和が知られる。

【0020】請求項6記載の発明では、スイッチ操作に対応したコード信号により周波数変調された電波をキーレスエントリ受信機に送信する送信機を、周波数変調された電波の送信に先立ち無変調の電波を送信する構成とし、請求項3ないし5いずれか記載のキーレスエントリ

受信機と組み合わせてキーレスエントリ制御システムを構築する。

【0021】受信機が、局部発振器の発振周波数を掃引することで受信波信号を同調せしめるので、送信機の発振器や受信機の局部発振器の発振周波数の周波数偏差が大きく安定性がさ程よくなくとも、送信機からの電波を高感度で受信することができ、送信機と受信機間で良好な交信がなされる。

【0022】無変調の電波を受信したときは、上記キーレスエントリ受信機の検波出力は受信周波数が変わらなければ一定である。したがってかかる安定した検波出力に基づいて良好に同調制御や受信波検索制御を行い得る。

【0023】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)図1に、本発明のキーレスエントリ受信機(以下、単に受信機)を適用したキーレスエントリ制御システムの構成を示す。イグニッションキー4に内蔵される送信機4aは発振部403の発振子が水晶発振子に代えて安価ではあるがやや安定性の落ちるSAW4031を用いている以外、従来の技術で説明したものと実質的に同じであるので説明を省略し、受信機1を中心に説明する。

【0024】受信機1は、受信部1aおよび制御部1bからなり、ボデーコンピュータ3とともに車両に搭載される。受信部1aはスーパーヘテロダイン方式の構成で、アンテナ100から入感した受信波信号が第1のBPF101およびRFアンプ102を介してミキサ103に入力している。BPF101の通過帯域は、送信機4aの送信周波数が発振部401のドリフト等でばらついても送信電波が入感し得るように設定する。ミキサ103は、局部発振器たる電圧制御発振器(VCO)104と周波数変換回路を構成し、受信波信号とVCO104の発振信号との中間周波数信号を生成するようになっている。この中間周波数信号が帯域幅切り替え手段たる切り替えスイッチ105Sを介して中間周波数フィルタたる第2のBPF105W, 105Nに入力せしめてある。BPF105W, 105Nはセラミックフィルタ等で構成された中心周波数が455kHzのもので、帯域幅はBPF105Wが広帯域(帯域幅BW(W))で、BPF105Nが狭帯域(帯域幅BW(N))である。

【0025】BPF105W, 105Nのいずれかを通過した中間周波数(IF)信号はIFアンプ106で増幅され、検波器107および移相器108に入力する。検波器107および移相器108は周波数弁別回路を構成し、周波数変化を振幅変化に変換するようになっている。検波器107から出力された検波出力(ディスクリネータ出力)は、さらに高周波成分を除去するLPF109および波形整形回路110を通過してコード信号が復調され、コード信号は制御部1bに入力する。

【0026】また受信部1aは、受信信号強度検出手段

たるRSSI回路111を備えており、RSSI電圧VRSSIを出力するようになっている。RSSI電圧VRSSIは、IFアンプ106への入力が大きいくほど高くなり、受信信号強度を検出することができる。

【0027】VCO104は発振子としてSAW1041を用いて構成してあり、受信部1aはVCO104の周波数制御用の制御電圧を出力するスキャン回路2が設けてある。VCO104はスキャン回路2から入力する制御電圧が高いと発振周波数が高く、制御電圧が低いと発振周波数が低くなる構成としてある。

【0028】スキャン回路2は、掃引手段2bを構成するカウンタ202およびDA変換器203とを有し、カウンタ202には第1、第2のクロック208、209から切り替えスイッチ205を介してクロック周波数の異なるクロック1、クロック2が入力している。カウンタ202はいずれかのクロック208、209により、所定範囲内でカウントアップ/ダウンを繰り返す構成としてある。かかるカウントアップ/ダウンするカウンタ値が、DA変換器203においてアナログ信号に変換され、制御電圧としてVCO104の発振周波数を掃引（スキャン）せしめるようになっている。この制御電圧は二等辺三角波となる。ここでDA変換器203の分解能すなわちビット数は、VCO104の発振周波数の可変範囲を、VCO104の発振周波数を合わせ込みたい周波数で除した値以上のものを用いる。なおVCO104の発振周波数を合わせ込みたい周波数は、発振周波数の最小変量である。これは、狭帯域BPF105Nの帯域幅が狭いほど小さなものが必要で、狭帯域BPF105Nの帯域幅よりも小さく設定する。受信波信号に対して不感となる周波数域をつくらなくようにするためである。

【0029】またクロック208、209のクロック周波数は、クロック信号が第2のBPF105W、105Nへ混入しないように、中間周波数である455kHzの整数倍ではない値に設定するのが望ましい。例えば455kHzを8.5倍して3.9675MHzというように設定する。

【0030】ここでカウンタ208、209がカウントアップ/ダウンする範囲は、VCO104の発振周波数が、送信機4aの送信周波数のばらつき（ドリフト等）およびSAW1041の安定性に起因するVCO104の発振周波数のばらつき（ドリフト等）に追従可能な範囲とする。例えば、送信機4aの送信周波数とそのばらつきが、314.35MHz $\pm$ 0.15MHzで、VCO104の発振周波数のばらつきが $\pm$ 0.15MHzのとき、ミキサ103において、455kHzの中間周波数信号を得るには、VCO104の発振周波数の範囲が313.895MHz $\pm$ 0.3MHzであればよいことになる。しかしかかる周波数範囲内で可変となるように、カウンタ202のカウントアップ/ダウン範囲を決

定する。

【0031】スキャン回路2の、掃引制御手段2aを構成するコンパレータ200および制御ロジック201は、カウンタ202の作動を制御するもので、受信波信号が入感するとVCO104の発振周波数をロックする。コンパレータ200は、2つの比較信号の大小により「H」、「L」の2値出力をするもので、一方の比較信号としてRSSI回路111から出力されるRSSI電圧VRSSIが入力し、他方の比較信号として切り替えスイッチ204を介して第1、第2の基準電圧発生部206、207から基準電圧1とこれよりも高い基準電圧2とが入力している。

【0032】制御ロジック201は、後述する制御フローを実行する論理演算回路等で構成されてカウンタ202を制御し、VCO104の発振周波数のスキャンと停止、スキャン速度等を制御するようになっている。

【0033】また、制御ロジック201は、BPF105W、105Nを切り替える切り替えスイッチ105Sを制御するようになっている。

【0034】制御部1bは、マイクロコンピュータ等で構成され、波形整形回路110から入力する復調されたコード信号を予め記憶したIDコードと照合し、合致すれば車両制御部たるボデーコンピュータ3に送信機4aのスイッチ400操作に対応した制御信号を出力するようになっている。ボデーコンピュータ3は、制御信号にしたがって、例えばドア開閉用のアクチュエータを駆動してドアの開閉等を行う。

【0035】また制御部1bは、タイマー制御にてスリープモードで作動し、作動期間とスリープ期間とを繰り返す間欠作動をするとともに、受信部1aが作動期間とスリープ期間とを交互に繰り返す間欠作動をするように制御し、暗電流の低減を図っている。なお、カウンタ202は、そのメモリの記憶をバックアップするため、スリープ期間であってもバックアップ用の通電がなされるようになっている。

【0036】本発明の受信機1の作動を説明する。図2、図3は受信機1各部のタイミングチャートで、図4、図5は制御ロジック201において実行される制御フローである。

【0037】図2において、前半は送信機4aからの電波がない場合を示しており、後半は作動期間の途中で送信機4aのスイッチ400が操作されて送信機4aからの電波が入った場合を示している。

【0038】先ず電波がないときについて説明する。図4の制御フローは、制御部1bにより受信部1aがウェイクアップするとスタートする。制御フローは、ステップS10～S33が受信波検索制御のステップで、受信波を高速検索し、ステップS40～が同調制御のステップで、受信周波数を受信波信号の同調周波数に固定す

る。ステップS10では切替えスイッチ204, 205, 105Sを切替えて低圧の基準電圧1、速いクロック1および広帯域BPF105Wに設定する。

【0039】ステップS10ではカウンタ202に対しVCO104の発振周波数の掃引(スキヤニング)を許可する。すなわちDA変換器203でアナログ化されたカウンタ202の出力はクロック1のクロック周波数に応じた速い速度でアップダウンし、図2のごとく二等辺三角波となる。これによりVCO104の発振周波数が上記所定範囲内で低側から高側へ変化し、反転して高側から低側へ変化し、これを繰り返す。VCO104の発振周波数の変化も二等辺三角波となる。

【0040】そしてミキサ103において、RFアンプ102からの受信波信号とVCO104の発振信号とが混合されて、その中間周波数信号が広帯域BPF105Wに入力し、VCO104の発振信号と455kHzの中間周波数信号をつくる受信波信号のみが広帯域BPF105Wを通過する。VCO104の発振周波数が所定範囲内でスキヤニングされ、受信波信号が検索される。

【0041】スキヤニングが開始されると、ステップS30においてコンパレータ200の出力が「L」か「H」かを判定する。送信機4aからの電波がなければRSSI電圧VRSSIは低く、したがってコンパレータ200の出力は「H」のままであり、ステップS31に進む(なお、強いノイズ電波がある場合にはその影響でコンパレータ200の出力が「L」になるがこれについては後述する)。

【0042】ステップS31では、現在時刻Tがウェイクアップ時刻T0から基準の作動時間TWを越えて経過していないかどうかを判定し、越えていなければステップS20に戻り、基準作動時間TWを経過するまでVCO104の発振周波数のスキヤニングが続けられる。基準作動時間TWは、図例では、発振周波数のスキヤニングが、途中でロックされなければ4回行われる長さに設定してある。基準作動時間TWを経過すると本制御ルーチンを終了し、制御部1bが制御ルーチン終了を受け受信部1aを再びスリープせしめる(ステップS32)。

【0043】次に電波が入ったときの作動について説明する。1回目のスキヤニングの終了後に運転者が送信機4aのスイッチ400を操作し送信機4aから314.35MHzの電波が送信されたとして説明する。送信機4aからの電波が入感すると、2回目のスキヤニング中である時刻T1においてRSSI電圧VRSSIが基準電圧1を越えてコンパレータ200の出力が「L」になり(ステップS30)、カウンタ202の作動を停止してVCO104の発振周波数をロックする。このように周波数の高いクロック1を用いることでVCO104の発振周波数のスキヤニングを高速化し、短時間で受信波信号を検出することができる。

【0044】続くステップS33では、現在時刻Tが受

信波信号の検出時刻T1から待機時間TH1を越えて経過していないかどうかを判定し、越えていなければステップS30に戻り、受信波信号の検出状態が待機時間TH1持続するかどうか判定される。待機時間TH1は例えば1msに設定する。待機時間TH1経過前にコンパレータ200の出力が「H」に戻ってしまえば検出した受信波信号がノイズ電波であったと判断されるので上記ステップS31に進む。

【0045】ここでVCO104の発振周波数は、送信機4aからの314.35MHzの送信信号と455kHzの中間周波数信号をつくるf3(313.895MHz)となった時点で同調するが、f3よりもやや高いf1(313.900MHz)でロックされている。これは中間周波数信号の周波数が広帯域BPF105の帯域幅内に入った時点で同調するもののRSSI回路111の応答遅れによりスキヤニングがややオーバーシュートするためである。本受信機1では、広帯域BPF105Wを用いているので、受信波信号を喪失することがない。すなわちコンパレータ200出力は「L」を維持する。

【0046】本実施形態では、かかる高速検索による同調ずれはステップS40以下の同調制御の手順が実行されることで、解消することができ、受信波信号の高速検索と同調の高精度化の両立を図っている。すなわちステップS30, S33により、受信波信号が送信機4aからの送信電波である蓋然性が高いことが認められると、まずS40において基準電圧1からこれよりも高い基準電圧2に切り替え、クロック1からこれよりも周波数の低いクロック2に切り替える。また広帯域BPF105Wから狭帯域BPF105Nに切り替える。

【0047】ステップS50~S52は、VCO104の発振周波数を一定値戻す手順で、ステップS50では、受信波信号を検出した時刻T1におけるスキヤニング方向を、カウンタ202がアップ中であったかどうかで判定する。ダウン中であればステップS51に進み現在のカウンタCに一定値CBを加算して戻しカウンタC2とする。またアップ中であればステップS52に進み、タイムチャートに示すように、現在のカウンタCに一定値CBを減算して戻しカウンタC2とする。なおここで一定値CBは広帯域BPF105Wの帯域幅BW(W)の半分に相当するカウント値である。かくして受信波信号検出時刻T1から待機時間TH1経過後の時刻T2においてVCO104の発振周波数はf1からBW(W)/2離れたf2に戻る。図例ではf2はf1-BW(W)/2である。

【0048】続くステップS60では上記クロック2に対応したスキヤニング速度および基準電圧2に対応する受信波信号の同調判定レベルにて、広帯域BPF105Wの帯域幅端に対応する、戻した発振周波数f2からスキヤニングする。

【0049】ステップS70～S73は、実質的にステップS30～S33と同じ手順で、RSSI電圧VRSSIと基準電圧2の比較出力であるコンパレータ200の出力が「L」かどうかを判定し、「L」でなければスキニング（ステップS60）が続けられ、スキニング開始時刻（時刻T2）からの経過時間が基準作動時間TWを越えると本制御ルーチンを終了し再びスリープ期間に入る（ステップS72）。

【0050】ステップS70においてコンパレータ200の出力が「L」であればステップS73に進み現在時刻Tが受信波信号の同調時刻T3から待機時間TH2を越えて経過していないかどうかを判定する。待機時間TH2を設定しているのは、待機時間TH1を設定したのと同趣旨であり、長さは例えば2msとする。ステップS73において検出時刻T3からの経過時間が待機時間TH2を越えていなければステップS74に進み、現在のカウンタCがスキニング開始時のカウンタC2から広帯域BPF105Wの帯域幅BW（W）相当のカウンタ値2CBを越えているかどうかを判定し、越えていなければステップS70に戻る。ステップS74において、スキニング開始時のカウンタC2からのカウンタ変化が2CBを越えていれば、もはや時刻T1において検出した受信波信号とは認められないのでステップS10に戻り、基準電圧1、クロック1および広帯域BPF105Wの設定で受信波信号の検索をやり直す。

【0051】ステップS73において検出時刻T3からの経過時間が待機時間TH2を越えると、ステップS80に進み制御部1bにコード読み込みの許可が与えられる。制御部1bは、波形整形回路110から出力される復調信号からコードを読み込み、予め記憶したIDコードと照合して合っていればボデーコンピュータ3に、ドアオープン等の対応する制御信号を出力する。

【0052】ステップS90では、RSSI電圧VRSSIを基準電圧VSと比較し基準電圧VSよりも高いかどうかをチェックする。これはVCO104の発振周波数や送信周波数がドリフトすること等によりRSSI電圧VRSSIが低下していないかどうかを判定するもので、コード読み込みの信頼性を高める手順である。ステップS90においてRSSI電圧VRSSIが基準電圧VSよりも高ければ、制御部1bによるコード読み込みを容認し（ステップS80）、基準電圧VSよりも低ければIDコードの正確な読み込みが困難と判断してステップS100に進む。なお基準電圧VSは基準電圧2と同じであり、このRSSI電圧VRSSIのチェックはコンパレータ200の出力に基づいて判断される。

【0053】ステップS100以降の手順は、上記ドリフト等により同調ずれした受信周波数を同調し直す手順である。図例ではVCO104の発振周波数がf3からf5'に変化した例を示している。ステップS100～S102では、VCO104の発振周波数を一定値戻す。

ステップS100では、同調完了時刻（時刻T3）におけるスキニング方向を、カウンタがアップ中であったかどうかで判定する。ダウン中であればステップS101に進み同調時のカウンタC3に一定値CB'を加算して戻しカウンタC5とする。またアップ中であればステップS102に進み、タイムチャートに示すように、現在のカウンタCに一定値CBを減算して戻しカウンタC5とする。図例は減算の場合を示し、VCO104の発振周波数がf5'からf5に低下している。なお、ここで一定値CB'は、VCO104の発振周波数や送信機4aの送信周波数のドリフトの大きさを予め把握しておき、これに基づいて設定する。大きすぎると同調し直しに時間がかかり、小さいと、上記ドリフト等の大きさによっては完全に受信波信号を喪失してしまうからおそれがあるからである。

【0054】同調のし直しを実行するステップS110～S124は上記ステップS70～S74と同様の手順で行われる。すなわちステップS110では、カウンタ202が一定値CB'戻したカウンタC5から同調完了時刻（時刻T3）におけるカウンタ方向にカウンタを開始する。

【0055】ステップS120では、RSSI電圧VRSSIと基準電圧2の比較出力であるコンパレータ200の出力が「L」かどうかを判定し、「L」でなければスキニング（ステップS110）が続けられ、スキニング開始時刻（時刻T5）からの経過時間が基準作動時間TWを越えると本制御ルーチンを終了し（ステップS122）再びスリープ期間に入る。

【0056】ステップS120においてコンパレータ200の出力が「L」であればステップS123に進み現在時刻Tが受信波信号の同調時刻T6から待機時間TH2を越えて経過していないかどうかを判定する。ステップS123において同調時刻T6からの経過時間が待機時間TH2を越えていなければステップS124に進み、現在のカウンタCがスキニング開始時のカウンタC2から広帯域BPF105Wの帯域幅BW（W）相当のカウンタ値2CBを越えているかどうかを判定し、越えていなければステップS120に戻る。ステップS124において、スキニング開始時のカウンタC5からのカウンタ変化が2CBを越えていれば、もはや同調し直そうとした受信波信号とは認められないのでステップS10に戻り、基準電圧1、クロック1、広帯域BPF105Wの設定で受信波信号の検索をやり直す。

【0057】ステップS123において同調時刻T6からの経過時間が待機時間TH2を越えると、ステップS80に進み、同調時刻T6から待機時間TH2後の時刻T7から再びコードが読み込まれる。

【0058】このように、本実施形態によれば、受信波検索制御では、広帯域の中間周波数フィルタ105Wとすることで受信波検出信号を喪失することなく高速で検

索ができる。そして同調制御では、低速のスキヤニング速度および狭帯域BPF105Nとしてあるので、受信波信号の中心周波数付近に正確に同調をとることができ、また、狭帯域BPF105Nとしてあるので、S/Nが向上して微弱な電波であっても受信が可能となる。

【0059】また制御ロジック201は、上記ステップS32、S72、S122においてスリープ期間に移行する際、その時点におけるカウンタ202のカウンタC、すなわち当該作動期間の、VCO104の発振周波数の最終値を内蔵のメモリに記憶する。そして次にウェイクアップしたときに、カウンタCの初期値として、記憶されたカウンタ値に設定するようになっており、次の効果を奏する。

【0060】図3はノイズ電波等の不要電波が多い状況での作動を示すもので、送信機4aのスイッチ400が操作されて送信機4aから電波が送信されており、受信周波数を送信機4aからの電波に同調するには、VCO104の発振周波数を $f_3$  (318.895MHz)までスキヤニングする必要がある状態を示している。VCO104の発振周波数は低い周波数からスキヤニングを開始する。不要電波が入感しているために不要電波によりRSSI電圧VRSSIが高くなり発振周波数がロックされるが、不要電波からはIDコードが認識されないの、再びスキヤニングが開始される。不要電波が多いと、かかる誤検出が多くなり、不要電波の入感でVCO104の発振周波数がロックされる時間が増加する。この結果、VCO104の発振周波数が、基準作動時間TW内にVCO104の可変周波数範囲の上限から下限までのスキヤニングはおろか、 $f_3$ にも達しない。

【0061】したがってウェイクアップする度に最低周波数からスキヤニングを開始するとすると、送信機4aからの送信電波に同調させることが困難な場合が生ずる。

【0062】本実施形態では、スリープ後のウェイクアップにおいて、カウンタ202の初期値は、スリープ前のカウンタCの最終値に設定され、スリープ期間をはさんで実質的に連続してスキヤニングが行われるから、例えば1回の作動期間で同調できなくともスリープ期間後の作動期間においてVCO104の発振周波数を $f_3$ にロックすることができ(時刻T1)、以後、図2の作動と同様にして同調が可能となる。

【0063】なおスリープ後のウェイクアップにおけるカウンタCの初期値は、厳密にスリープ前の最後のカウンタに設定するのではなく、送信機4aの送信周波数やVCO104の発振周波数のドリフト分を考慮して、少しカウンタCを戻して設定してもよい。すなわち図4のステップS50~S52のごとく、スリープ前の最後のカウンタがアップ中であったかどうかを判定し、アップ中であれば一定値、カウンタを下げ、ダウン中であれば一定値、カウンタを上げる。

【0064】また、ノイズ電波等の不要電波の影響が小さい場合等には、VCO104の発振周波数のロック後の待機時間を設ける必要はなく、省略してもよい。

【0065】またVCO104の制御電圧は二等辺三角波としているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、鋸波等、所定範囲内で発振周波数を変化させられるものであればよい。

【0066】(第2実施形態)図6に本発明の第2実施形態になる受信機のスキヤニング回路の構成を示す。本実施形態の受信機は第1実施形態においてスキヤニング回路を図6の構成に変更したもので、第1実施形態との相違点を中心に説明する。なお図1と実質的に同じ作動をする部分については同じ番号を付すものとする。本実施形態のスキヤニング回路2Aは、DA変換器203の、ビット当たりのステップ電圧を規定する基準電圧が、切り替えスイッチ210を介して2つの基準電圧発生部211、212から入力するように構成し、基準電圧発生部211、212が高低2つの異なる基準電圧1、基準電圧2を発生するようになっている。

【0067】制御ロジック201Aは、コンパレータ200とともに掃引制御手段2aaを構成し、切り替えスイッチ204、105S(図1参照)とともに切り替えスイッチ210を制御して、受信波検索制御では高压の基準電圧1に切り替えてVCO104への制御電圧の変化速度を高くし、同調制御では低压の基準電圧2に切り替えて制御電圧の変化速度を低くする。

【0068】本実施形態では、DA変換器203の基準電圧を切り替えることでスキヤニング速度を切り替えているので、VCO104の発振周波数が第1実施形態に比して、幅広の周波数間隔でより階段状に変化していくことになる。広帯域BPF105Wの帯域幅を、略上記周波数間隔に、すなわち周波数間隔よりもやや大きくなるようにする。

【0069】かかる構成によりVCO104の発振周波数のスキヤニング速度を切り替え、広帯域BPF105Wにて受信波信号を高速検索する受信波検索制御と、受信波信号を検出すると狭帯域BPF105Nにて低速で同調する同調制御とを行う。

【0070】図7は受信波信号の存在する周波数域と、BPF105W、105Nの通過帯域の存在する周波数域とを示すもので、(A)が受信波検索制御時、(B)が受信波検出時、(C)が同調制御時のものである。受信波の検索では、広帯域BPF105Wとしているので、一度に広い周波数範囲について受信波信号を検索することができる。そしてカウンタ202がカウントアップ/ダウンすると、順次、BPF105Wの通過帯域の存在する周波数域が隣れる周波数域にシフトする。すなわち、スキヤニングが上昇中であれば例えば図の周波数域「2」から周波数域「3」を経て受信波信号の存在する周波数帯「4」にシフトする。下降中であれば、スキ

ャニングする下限周波数で折り返して周波数域「4」にシフトする。いずれにしても周波数がシフトする周波数間隔が大きいため、ごく短時間のうちに受信波信号の存在する周波数域に達する(図7(B))。

【0071】同調制御では、DA変換器203の基準電圧を基準電圧2に切り替え小さな周波数間隔でスキャンニングする。この同調制御開始時の発振周波数は、広帯域BPF105Wの通過帯域の存在する周波数域の端、すなわち現在の発振周波数から広帯域BPF105Wの帯域幅の半分戻した周波数に設定する。制御ロジック201では、これを、上記戻した周波数を基準電圧2に対応したカウント値に換算し、このカウント値にカウンタ202を設定することで行う。

【0072】このように、第1実施形態と同様に、広帯域BPF105Wの通過帯域の存在する周波数域の端からスキャンニングを行うことで、同調制御のスキャンニング範囲が、実質的に広帯域BPF105Wの通過帯域内となる。

【0073】そしてスキャンニングは、DA変換器203の基準電圧を低圧にすることで、微小な周波数間隔でかつ低速のスキャンニング速度で行われる。そして狭帯域のBPF105Nとしているので、同調精度が高くなり、また、S/Nが向上して微弱な電波であっても受信が可能となる(図7(C))。

【0074】なお、上記各実施形態は、FM電波を用いたキーレスエントリ制御システムに適用したが、振幅変調電波等の他の電波形式を用いたものに適用することができる。

【0075】(第3実施形態)上記各実施形態では、同調制御時には第2のBPFの帯域幅を狭くすることで、同調精度および受信感度を高めているが、上記図7より知られるように、FM電波は、周波数スペクトラムが双頭を有するプロファイルとなるため、中心周波数に対してずれた、いずれかのピークを検出してしまうおそれがあり、狭帯域化には限界がある。また、強電界のためにRSSI電圧VRSSIが飽和する場合、やはり正確に同調せしめることが困難となるおそれがある。本実施形態はかかる点を改良した受信機を提供するものである。

【0076】図8に本発明の第3実施形態になるキーレスエントリ受信機を適用したキーレスエントリ制御システムの構成を示す。本実施形態のキーレスエントリ受信機は第1実施形態において、第2のBPFを単一の構成とするとともに、スキャンニング回路を別の構成に変更したもので、第1実施形態との相違点を中心に説明する。なお図1と実質的に同じ作動をする部分については同じ番号を付すものとする。

【0077】受信機1Bの受信部1aaは、単一の第2のBPF105にミキサ103からの中間周波数信号が入力する。

【0078】スキャンニング回路2Bは、コンパレータ2

00に、RSSI回路111からのRSSI電圧VRSSIとともに、検波器107からの検波出力(ディスクリミネータ出力)が切り替えスイッチ213を介して入力している。

【0079】制御ロジック201Bは、基本的に第1実施形態の制御ロジック201(図1)と同じもので、コンパレータ200とともに掃引制御手段2aaaを構成し、切り替えスイッチ204、205とともに切り替えスイッチ213を制御して、基準電圧1、クロック1に設定時すなわち受信波検索制御時には、コンパレータ200への入力がRSSI電圧VRSSIとなり、基準電圧2、クロック2に設定時すなわち同調制御時には、コンパレータ200への入力がディスクリミネータ出力となる。なお制御ロジック201Bにおいて実行される制御フローは実質的に図4、図5に示したものと同一であるが、ステップS10では基準電圧1、クロック1、RSSI電圧VRSSIに設定され、ステップS40では基準電圧2、クロック2、ディスクリミネータ出力に設定される。

【0080】本実施形態の構成によれば、同調制御をディスクリミネータ出力に基づいて行っているから、次の効果がある。ディスクリミネータ出力は、受信周波数に対して単調な山形となり、受信周波数が受信波信号の中心周波数となったときピークとなるから、RSSI電圧VRSSIに基づいて同調制御を行う場合のように、いずれかのピークを検出してしまうおそれはない。したがって第2のBPF105の狭帯域化が実現できる。また、強電界のためRSSI電圧VRSSIが飽和してもディスクリミネータ出力は基本的に飽和しないから、同調をとることができる。

【0081】なお、ディスクリミネータ出力が基準電圧を越えたら同調と判定するのではなく、ディスクリミネータ出力が最大となったときのカウンタ値を同調点と判定するのでもよい。

【0082】また、受信波検索において正しい受信波信号がとれずに同調制御において同調不能の状態が続くと、送信機4aのスイッチ400操作に対して実際のドアオープン等の動作の応答性が悪くなる。これを防止するため、制御ロジック201Bを次のように設定するのもよい。すなわち、同調がとれない同調制御が所定回数、例えば2回連続して行われた場合には強電界によるRSSI電圧VRSSIの飽和で同調不能と判断し、受信波検索制御時もコンパレータ200にディスクリミネータ出力を入力しディスクリミネータ出力に基づいて受信波検索制御を行うようにする。この場合、同調不能の状態が長く続くことはないため、送信機4aのスイッチ400操作に対する応答性が確保できる。

【0083】(第4実施形態)第3実施形態では、同調制御や受信波検索制御でディスクリミネータ出力を利用しているが、ディスクリミネータ出力は、変調信号を含

んでいるので、必ずしも出力が一定しない場合がある。かかる場合には、送信機4a(図8参照)を次のように構成するのがよい。すなわち発振部403を、スイッチ400操作に対応したコード信号が入力すると、発振部403から無変調信号である搬送波を所定時間、送信した後、コード信号により周波数変調した通常の電波を送信するように構成する。搬送波を送信する時間は、VCO104の発振周波数のスキニングを十分に行い得る時間とし、例えば上記基準動作時間TWと同程度とするのが望ましい。

【0084】この構成によれば、送信機4aから搬送波が送信される間に、受信機は、VCO104の発振周波数が所定範囲をスキニングし、安定したディスクリミネータ出力に基づいて受信波を捉えることができ、送信機と受信機間で良好な交信を行い得るキーレスエントリー制御システムを構築できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態になるキーレスエントリー受信機を適用したキーレスエントリー制御システムの全体構成図である。

【図2】上記キーレスエントリー受信機の作動を説明する第1のタイムチャートである。

【図3】上記キーレスエントリー受信機の作動を説明する第2のタイムチャートである。

【図4】上記キーレスエントリー受信機の作動を説明する第1のフローチャートである。

【図5】上記キーレスエントリー受信機の作動を説明する第2のフローチャートである。

【図6】本発明の別の実施形態になるキーレスエントリー受信機の部分構成図である。

【図7】(A)、(B)、(C)は上記キーレスエントリー受信機の作動を説明する第1、第2、第3の模式図である。

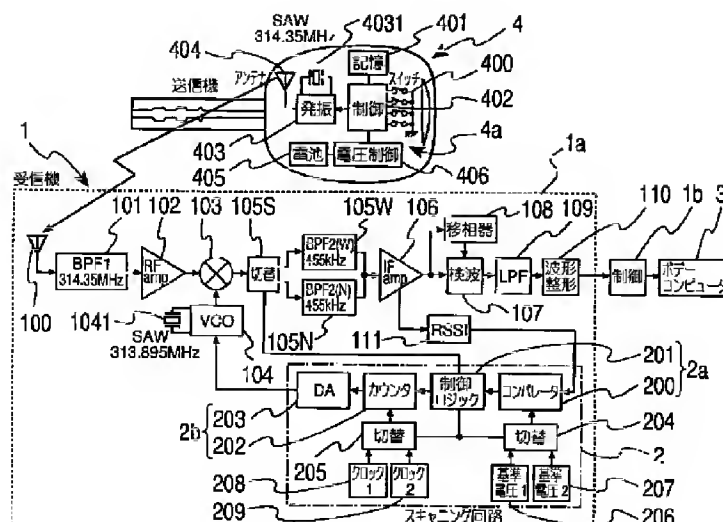
【図8】本発明のさらに別の実施形態になるキーレスエントリー受信機を適用したキーレスエントリー制御システムの全体構成図である。

【図9】従来のキーレスエントリー受信機を有するキーレスエントリー制御システムの全体構成図である。

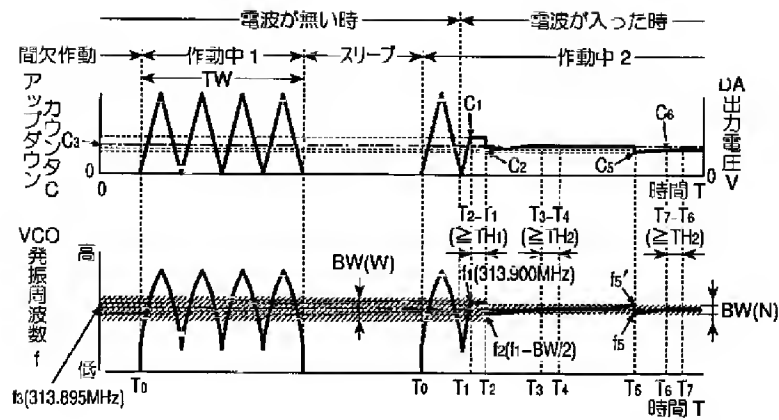
【符号の説明】

- 1, 1B キーレスエントリー受信機
- 1a, 1aa 受信部
- 103 ミキサ
- 104 VCO(局部発振器)
- 105W, 105N, 105 第2のバンドパスフィルタ(中間周波数フィルタ)
- 105S 切り替えスイッチ(帯域幅切り替え手段)
- 111 RSSI回路(受信信号強度検出手段)
- 1b 制御部
- 2, 2A, 2B スキニング回路
- 2a, 2aa, 2aaa 掃引制御手段
- 200 コンパレータ
- 201, 201A, 201B 制御ロジック
- 2b 掃引手段
- 202 カウンタ
- 203 DA変換器
- 3 ボデーコンピュータ(車両制御部)
- 4 キー
- 4a 送信機
- 400 スイッチ

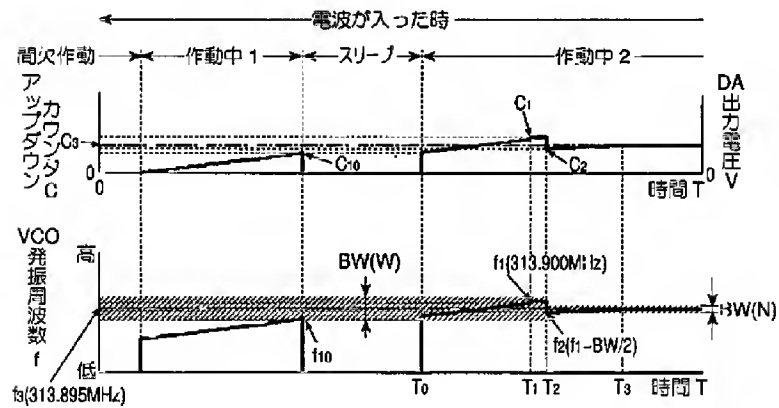
【図1】



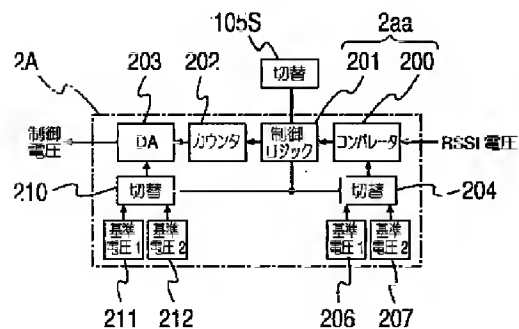
【图2】



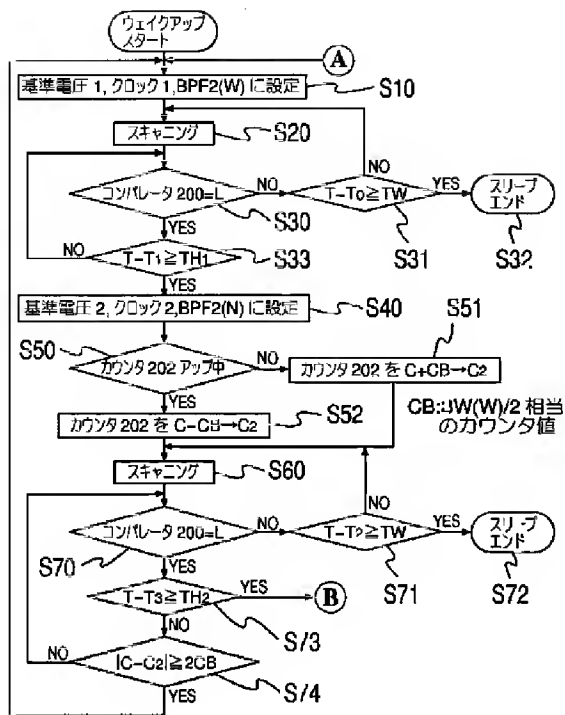
【例3】



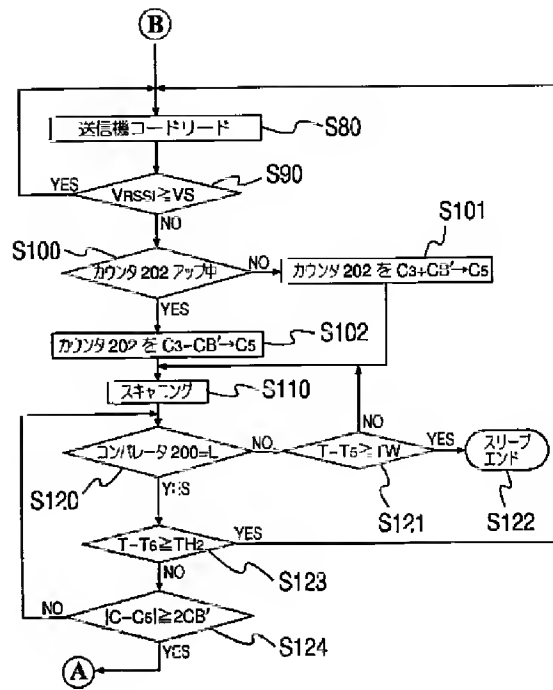
【図6】



【図4】

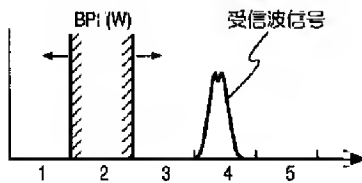


【図5】

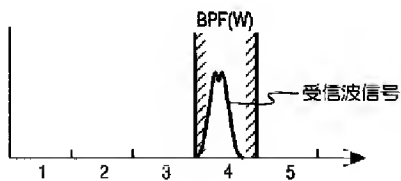


【図7】

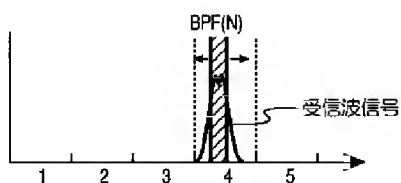
(A)



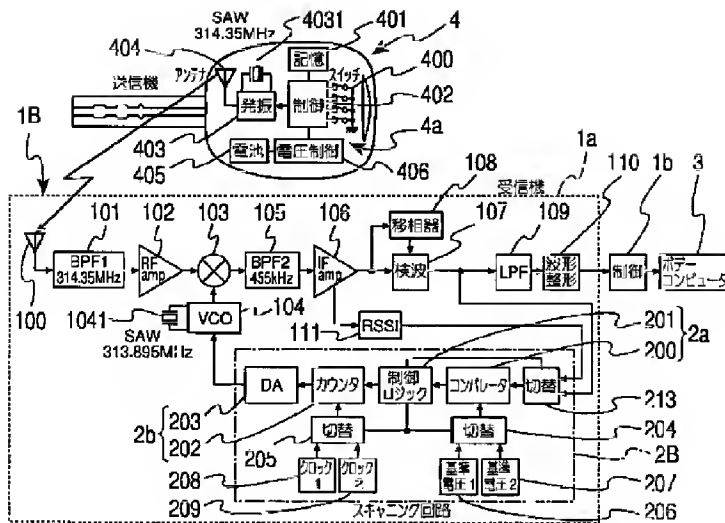
(B)



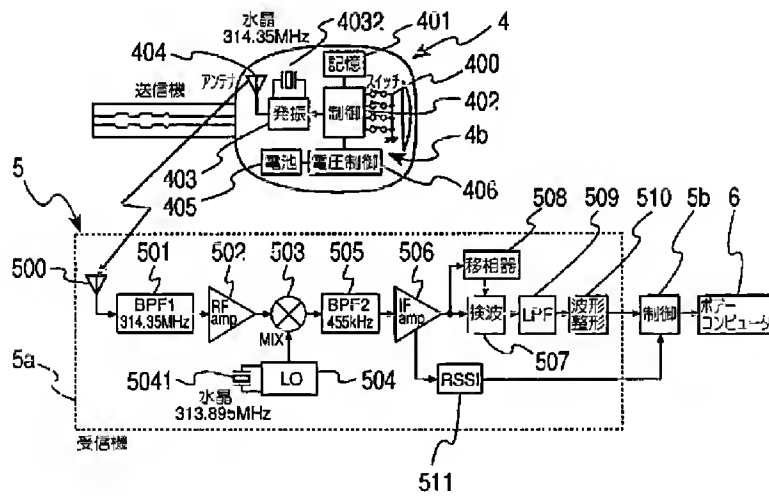
(C)



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 浅倉 史生  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 直井 孝  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内